

PRIORISATION DES FREINS ET DES LEVIERS À LA RESTAURATION ET LA CRÉATION VOLONTAIRE DE  
MILIEUX HUMIDES PAR LES AGRICULTEURS DANS LES BASSES-TERRES DU SAINT-LAURENT

Par  
Sélène Gagnon

Essai présenté au Centre universitaire de formation en environnement et développement durable  
en vue de l'obtention du grade de maîtrise en environnement (M. Env.)

Sous la direction de Kim Marineau

MAITRISE EN GESTION DE L'ENVIRONNEMENT  
UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Juin 2021

## SOMMAIRE

Mots clés : Milieux humides, restauration, création, conservation volontaire, programmes incitatifs, agroenvironnement, agriculteurs, basses-terres du Saint-Laurent, freins et leviers.

Depuis la colonisation du Québec, il y a eu des pertes importantes de milieux humides, plus particulièrement, dans la zone agricole des basses-terres du Saint-Laurent. Ainsi, d'autres milieux humides devront y être créés ou restaurés pour retrouver les fonctions écologiques essentielles perdues et pour parvenir à atteindre l'objectif d'aucune perte nette de milieux humides précisé dans la *Loi concernant la conservation des milieux humides et hydriques*.

L'objectif de cet essai est d'ordonner les freins et les leviers selon leur niveau d'influence exercée sur les agriculteurs afin de proposer des méthodes qui les inciteront à restaurer ou à créer volontairement des milieux humides sur leurs terres agricoles. D'abord, un portrait des enjeux et la présentation de programmes incitatifs utilisés à l'étranger permettent d'identifier les freins et les leviers sur l'adoption de tels projets par les agriculteurs dans les basses-terres du Saint-Laurent. Ensuite, les freins et les leviers sont ordonnés et priorisés selon leur niveau d'influence sur l'adhésion des agriculteurs aux travaux de restauration et de création de milieux humides. Enfin, des recommandations pour les inciter à mettre en place ce type de projets sont formulées.

Cet essai montre que les freins à la restauration et à la création volontaire de milieux humides par les agriculteurs sont plus nombreux et plus influents que les leviers favorisant l'adhésion des agriculteurs. Par conséquent, ces travaux ne risquent pas d'être entrepris volontairement par ces entrepreneurs sans qu'il y ait des changements apportés. La compréhension globale des enjeux offre une nouvelle perspective, soit de traiter les freins et les leviers dans un ordre d'intervention précis pour favoriser l'adhésion des agriculteurs. Par ailleurs, plusieurs recommandations sont formulées pour réduire les freins et rehausser les leviers, dont l'application d'une flexibilité dans le processus d'adhésion aux programmes, la facilitation du partage de connaissances, la co-crédation des programmes et des projets collectifs, l'atténuation des préoccupations rencontrées dans le secteur agricole et la proposition d'accompagnement et d'aide technique tout au long des projets.

Attention! Le générique masculin est utilisé dans cet essai dans le but seul d'en alléger la forme et d'en faciliter la lecture.

## REMERCIEMENTS

Mon intérêt pour la conservation des milieux humides s'est développé au cours des dernières années à l'emploi d'une entreprise formidable au Lac-Saint-Jean. L'expérience que j'ai acquise au sein de cette équipe dévouée et compétente m'a beaucoup aidée au cours de ma maîtrise et dans la rédaction de cet essai. Chacun de vous me permet de m'épanouir dans ce milieu de travail exceptionnel. Merci!

Je tiens à exprimer toute ma gratitude envers ma directrice d'essai, Kim Marineau, qui m'a toujours appuyée malgré tous les changements de direction de mon essai. Ses conseils judicieux et ses encouragements m'ont permis de donner le meilleur de moi-même.

Je souhaite sincèrement remercier Yasmina Larbi-Youcef et Samuel Comtois, deux agronomes dévoués à l'implantation de pratiques agroenvironnementales. Vous m'avez permis d'apprendre davantage sur les enjeux agricoles actuels du sud du Québec.

J'aimerais aussi dire un très grand merci à ma collègue, mon amie, Béatrice de m'avoir supportée, relue, corrigée et conseillée. Cet essai n'aurait pu se réaliser dans les temps si tu n'avais pas été là pour m'aider. Après un baccalauréat et une maîtrise ensemble, notre duo universitaire complémentaire m'a beaucoup apporté.

Je tiens également à remercier mes ami(e)s et ma famille. Malgré cette période qui nous tient à distance, nos échanges étaient d'autant plus importants et motivants pour moi.

Enfin, merci, à mon amoureux de m'avoir supportée dans mes moments de fatigue et d'avoir relativisé mes pensées souvent intenses. Je ne peux passer sous silence les moments où tu m'as écoutée seulement pour me permettre de penser à voix haute! Ces moments d'écoute et de questionnement m'ont permis de surpasser certaines difficultés rencontrées dans la rédaction de cet essai.

Merci à tous ceux et celles qui, de près ou de loin, ont participé à cet essai.

Bonne lecture!

## **TABLES DES MATIÈRES**

INTRODUCTION .....	1
1. MISE EN CONTEXTE .....	3
1.1. Portrait de l’agriculture dans les basses-terres du Saint-Laurent .....	3
1.2. État des milieux humides dans les basses-terres du Saint-Laurent .....	7
1.2.1. Qu’est-ce qu’un milieu humide? .....	8
1.2.2. Les fonctions et les services écosystémiques des milieux humides.....	8
1.3. Cadre légal et réglementaire des milieux humides en zone agricole .....	10
1.3.1. Loi sur la qualité de l’environnement.....	10
1.3.2. Règlement sur les exploitations agricoles .....	10
1.3.3. Loi concernant la conservation des milieux humides et hydriques .....	11
1.3.4. Règlement sur les compensations pour l’atteinte aux milieux humides et hydriques .....	11
1.3.5. Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles.....	11
1.4. Restauration et création de milieux humides .....	12
2. ENJEUX À LA RESTAURATION ET LA CRÉATION DE MILIEUX HUMIDES EN ZONE AGRICOLE.....	14
2.1. Thématique d’enjeux « gouvernance et cadre juridique » .....	14
2.1.1. La gouvernance .....	14
2.1.2. Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles.....	16
2.1.3. Plan régional des milieux humides et hydriques.....	16
2.1.4. REAFIE.....	17
2.1.5. Les plans agroenvironnementaux du MAPAQ et de l’UPA.....	19
2.2. Thématique d’enjeux « sociale et psychologique » .....	20
2.2.1. Les besoins fondamentaux.....	20
2.2.2. Les caractéristiques démographiques.....	22

2.2.3.	Le partage de connaissances .....	23
2.2.4.	Les pressions sociales .....	24
2.3.	Thématique d'enjeux « économique ».....	25
2.3.1.	Valeur économique des milieux humides pour la société .....	26
2.3.2.	Coût de création et de restauration d'un milieu humide pour le propriétaire.....	27
2.3.3.	Rétribution pour un projet de création et de restauration d'un milieu humide .....	30
2.4.	Thématique d'enjeux « agroenvironnementale ».....	34
2.4.1.	Accessibilité à l'eau .....	34
2.4.2.	Diminution des inondations et amélioration de la santé du sol .....	36
2.4.3.	Réduction des sédiments et des polluants des eaux de drainage agricole.....	37
2.4.4.	Contamination des milieux humides et émission de gaz à effet de serre.....	38
2.4.5.	Amélioration de la pollinisation des cultures.....	38
2.4.6.	Protection des champs contre l'érosion éolienne et l'accumulation de neige.....	38
2.4.7.	Risque d'excès d'humidité.....	39
2.4.8.	Invasion par les espèces exotiques envahissantes.....	39
2.5.	Thématique d'enjeux « technique » .....	40
2.5.1.	La stratégie de restauration et de création de milieux humides .....	40
2.5.2.	L'établissement de conditions hydrologiques.....	43
2.5.3.	Le travail de la terre .....	44
2.5.4.	Le rétablissement d'espèces végétales de milieux humides.....	44
3.	PROGRAMMES DE SOUTIEN À L'ÉTRANGER .....	46
3.1.	Le cas du sud de la Suède .....	47
3.1.1.	Présentation du <i>swedish rural development program</i> .....	47
3.1.2.	Les limites et les avantages du <i>swedish rural development program</i> .....	48

3.2.	Le cas du Danemark .....	49
3.2.1.	Présentation des programmes .....	49
3.2.2.	Les limites et les avantages des programmes .....	51
3.3.	Application dans les basses-terres du Saint-Laurent .....	52
4.	ANALYSE DES FREINS ET DES LEVIERS DANS LES BASSES-TERRES DU SAINT-LAURENT .....	53
4.1.	Les limites des méthodologies .....	53
4.2.	La méthodologie d'identification des freins et des leviers .....	53
4.3.	La méthodologie de priorisation .....	54
4.3.1.	La priorisation primaire .....	56
4.3.2.	La priorisation secondaire .....	58
4.4.	Retour sur la priorisation des freins et des leviers.....	66
5.	RECOMMANDATIONS.....	67
5.1.	Recommandations pour la thématique d'enjeux « gouvernance et cadre juridique » .....	67
5.2.	Recommandations pour la thématique d'enjeux « sociale et psychologique » .....	68
5.3.	Recommandations pour la thématique d'enjeux « économique ».....	69
5.4.	Recommandations pour la thématique d'enjeux « technique ».....	70
5.5.	Recommandations pour la thématique d'enjeux « agroenvironnementale ».....	70
	CONCLUSION .....	72
	LISTE DES RÉFÉRENCES.....	75

## LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX

Figure 1.1 Carte de l'étendue des terres agricoles dans les BTSL au Québec en 2007.....	5
Figure 2.1 Pyramide de Maslow .....	21
Figure 4.2 Priorisation primaire des thématiques d'enjeux étudiées .....	58
Tableau 1.1 Services écosystémiques fournis par les milieux humides continentaux.....	9
Tableau 4.1 Niveaux d'influence des freins et des leviers .....	56
Tableau 4.2 La priorisation secondaire des freins.....	60
Tableau 4.3 La priorisation secondaire des leviers .....	63

## LISTE DES ACRONYMES, DES SIGLES ET DES SYMBOLES

ALUS	<i>Alternate Land Use Services</i>
AM	Autorisation ministérielle
BSE	Biens et services écosystémiques
BTS�	Basses-terres du Saint-Laurent
BV	Bassin versant
CCAE	Clubs-conseils en agroenvironnement
CMQ	Communauté métropolitaine de Québec
CPEQ	Conseil patronal de l'environnement du Québec
CPTAQ	Commission de protection du territoire agricole du Québec
EEE	Espèces exotiques envahissantes
G \$	Milliard de dollars
GES	Gaz à effet de serre
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
Ha	Hectare
LCMHH	<i>Loi concernant la conservation des milieux humides et hydriques</i>
<i>Loi sur l'eau</i>	<i>Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et visant à renforcer leur protection</i>
LPTAA	<i>Loi sur la protection du territoire agricole</i>
LQE	<i>Loi sur la qualité de l'environnement</i>
M \$	Million de dollars
MAPAQ	Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
MELCC	Ministère de l'Environnement et de la Lutte aux changements climatiques
MH	Milieux humides
MHH	Milieux humides et hydriques
MO	Matière organique
MRC	Municipalité régionale de comté
OBV	Organisme de bassin versant
PAA	Plan d'accompagnement agroenvironnemental
PDE	Plan directeur de l'eau
PRMHH	Plan régional des milieux humides et hydriques
PRCMHH	Programme de restauration et de création de milieux humides et hydriques
PVA	Plan vert agricole 2019-2029
RAMHHS	<i>Règlement sur les activités dans des milieux humides, hydriques et sensibles</i>
RCAMHH	<i>Règlement sur la compensation de l'atteinte aux milieux humides et hydriques</i>
RDP	<i>Swedish rural development program</i>
REAFIE	<i>Règlement sur l'encadrement d'activités en fonction de leur impact sur l'environnement</i>
SE	Services écosystémiques
UPA	Union des Producteurs Agricoles



## INTRODUCTION

Depuis l'arrivée des Européens au Québec, il y aurait eu des pertes historiques allant de 40 à 80 % des superficies de milieux humides (MH) autrefois présents dans les basses-terres du Saint-Laurent (BTSL) (Pellerin et Poulin, 2013). La cause principale des pertes et des perturbations récentes des MH est l'agriculture avec une part de responsabilité de plus ou moins 40 % des superficies de MH perdues (Poulin et al., 2016). Connaissant l'importance des services écosystémiques (SE) fournis par les MH à la société, le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) tente de remédier à cette détérioration en encadrant les activités de développement en MH par l'adoption d'une réglementation, et récemment, par une planification régionale. La *Loi concernant la conservation des milieux humides et hydriques* (LCMHH) présente un des objectifs du MELCC qui est d'atteindre aucune perte nette de milieux humides et hydriques (MHH) en superficie, en fonctions écologiques et en biodiversité sur le territoire. Pour parvenir à cet objectif, des MH devront être restaurés et créés selon les mêmes proportions, endroits et classes que ceux affectés ou disparus sur les territoires donnés. Entre 2006 et 2010, seulement 14 hectares (ha) ont été compensés par la restauration ou la création de MH, ce qui correspond à 1 % de l'objectif de zéro perte nette (Pellerin et Poulin, 2013). En outre, les projets volontaires de restauration et de création de MH sont très rares. Il faut toutefois noter que l'objectif de zéro perte nette et la législation exigeant des compensations n'étaient pas encore en vigueur. Considérant que la zone agricole a perdu une telle proportion de ses MH, d'autres MH devront y être créés ou restaurés, mais par ailleurs, les terres agricoles des BTSL sont indispensables pour la société.

L'objectif principal de l'essai est d'ordonner les freins et les leviers selon leur niveau d'influence exercée sur les agriculteurs afin de proposer des méthodes qui les inciteront à restaurer ou à créer volontairement des MH sur leurs terres agricoles. Cet essai vise particulièrement les agriculteurs puisqu'ils possèdent des défis dans leur pratique qui sont différents de ceux d'un propriétaire foncier ne réalisant aucune activité économique sur sa terre. Ensuite, le choix de la restauration et de la création des MH de façon volontaire a été étudié, car la restauration et la création de MH de façon compensatoire, telles qu'exigées dorénavant par le MELCC, ne permettent pas de retrouver les superficies perdues de MH dans les BTSL. De plus, les projets de restauration et de création de MH de façon compensation ou réglementaire obtiennent moins de succès auprès des agriculteurs (Jack et al., 2008). Enfin, la conservation volontaire assure une plus grande qualité des résultats (Yeboah et al., 2015) à long terme (Kauneckis et York, 2009), ce qui est préférable pour retrouver les fonctions écologiques des MH. L'objectif principal se précise par les objectifs

spécifiques suivants : répertorier les enjeux à la création et la restauration de MH en zone agricole; rechercher des programmes à l'étranger pour s'inspirer de leurs approches; identifier les freins et les leviers sur l'adoption ou le rejet des projets de restauration et de création de MH par les agriculteurs; ordonner et prioriser les freins et les leviers selon leur niveau d'influence sur l'adhésion des agriculteurs aux travaux de restauration ou de création des MH; et recommander des méthodes pour atténuer les freins et pour rehausser les leviers à la restauration et la création de MH par les agriculteurs dans les BTSL.

Le premier chapitre introduit le contexte agricole actuel dans les BTSL, l'état des MH, le cadre légal et réglementaire des MH en zone agricole et les méthodes de restauration et de création des MH. Le deuxième chapitre expose les enjeux liés à la restauration et à la création volontaire de MH par les agriculteurs sur leurs terres agricoles dans les BTSL sous l'angle de cinq thématiques d'enjeux : gouvernance et cadre juridique; sociale et psychologique; économique; agroenvironnementale; et technique. Le troisième chapitre présente des programmes volontaires de restauration et de création de MH en Suède et au Danemark, ainsi que leurs facteurs de succès et d'échec. Ces exemples situés à l'étranger donnent une meilleure compréhension des besoins et des attentes des agriculteurs et présentent des éléments qui pourraient être repris dans les BTSL, alors que d'autres devraient être évités. Le quatrième chapitre débute avec la présentation des limites de l'analyse, de la méthodologie d'identification des freins et des leviers, ainsi que des méthodologies de priorisation des freins et des leviers. Pour terminer, des recommandations sont émises au cinquième chapitre, afin de proposer des méthodes pour réduire les freins et pour valoriser les leviers à la restauration et la création volontaire de MH par les agriculteurs dans les BTSL.

L'analyse des enjeux documentés et l'analyse des programmes à l'étranger permettent de soulever des freins et des leviers à la mise en place de ces projets de conservation. Ces informations documentées sont basées sur des sources variées, de qualité et principalement publiées dans les 15 dernières années. Les types de documents qui ont permis d'identifier les freins et les leviers sont des publications universitaires, gouvernementales et d'organismes spécialisés en agroenvironnement principalement de l'Amérique du Nord et de l'Europe. La priorisation primaire des thématiques d'enjeux est réfléchie de manière à les ordonner selon une méthode en cascade pour favoriser la réceptivité des agriculteurs. En outre, la priorisation secondaire permet de classer les freins et les leviers selon leurs mentions dans la littérature. Leur nombre de mentions dans 13 articles a permis de les ordonner selon leur niveau d'influence sur l'adoption des agriculteurs à un projet de restauration et de création de MH.

## **1. MISE EN CONTEXTE**

L'agriculture intensive et spécialisée utilise de plus en plus de territoire et se concentre dans les BTSL situées au Québec. Les MH y sont toujours menacés. Ces derniers remplissent des fonctions écologiques importantes pour la société québécoise par le maintien des services effectués par les écosystèmes naturels. Or, des pertes nettes de MH sont notables malgré la mise en place d'une législation contraignant les activités permises en zones humides. Pour atteindre l'objectif d'aucune perte nette du MELCC, des méthodes de compensation, telles que la création et la restauration de MH, doivent être appliquées aux endroits où des MH ont été perdus ou dégradés. La mise en contexte présente d'une façon plus approfondie les affirmations susmentionnées.

### **1.1. Portrait de l'agriculture dans les basses-terres du Saint-Laurent**

L'agriculture a façonné le paysage du territoire québécois particulièrement dans l'écorégion des BTSL. Cette zone est une plaine de roches sédimentaires entrecoupée par le fleuve Saint-Laurent et enclavée entre les chaînes de montagnes des Appalaches et des Laurentides. La superficie des BTSL au Québec est de 29 096 km<sup>2</sup>, excluant la superficie occupée par le fleuve Saint-Laurent. Cette plaine laissée par le retrait de la mer de Champlain, il y a 10 000 ans, représente le milieu le plus propice à l'agriculture au Québec en raison des sols argileux riches en nutriments et en matière organique (MO), du climat favorable et des ressources en eau disponibles. D'ailleurs, pour ces mêmes raisons, les BTSL hébergent une grande biodiversité faunique et floristique. (MELCC, s.d.)

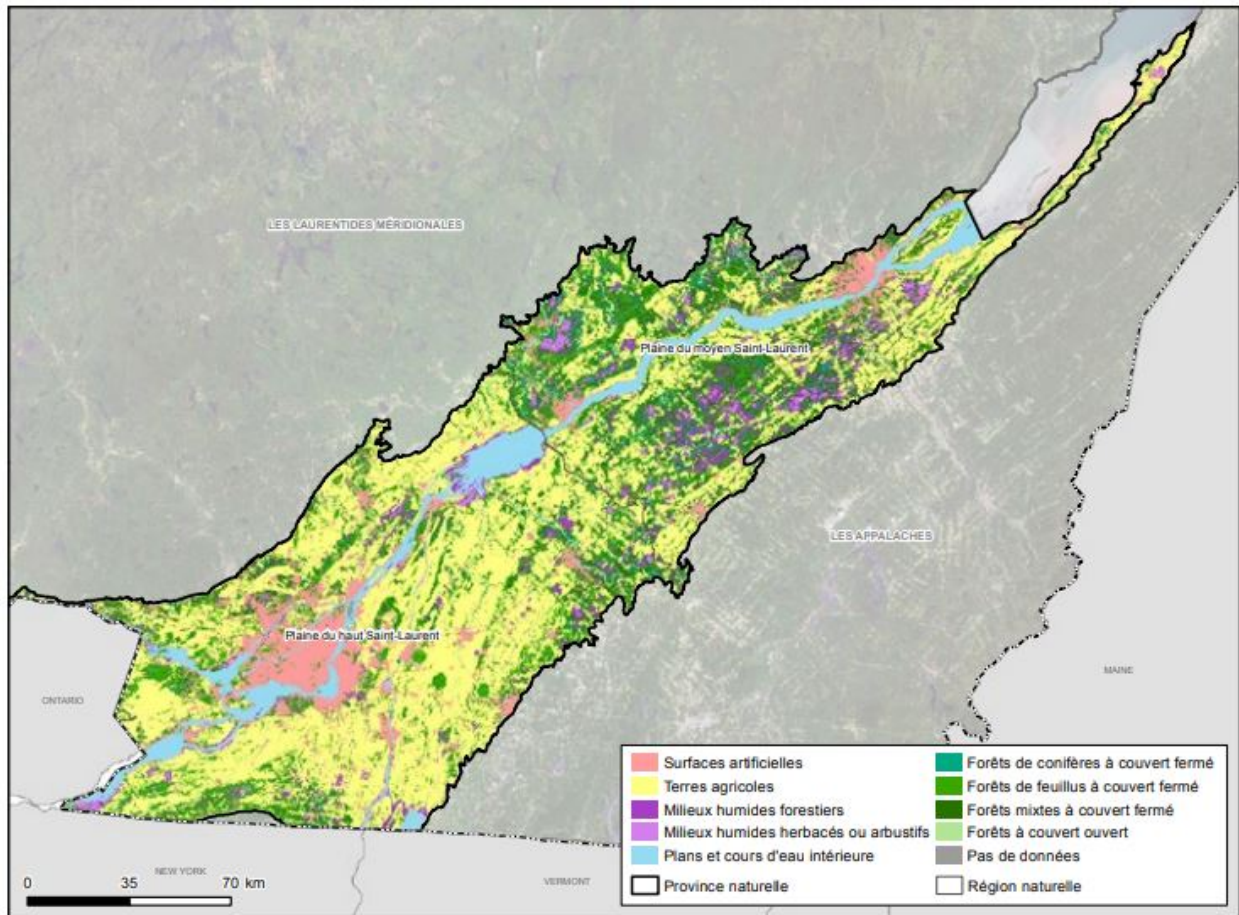
Selon une cartographie publiée par le MELCC, Environnement et Changement climatique Canada et Plan d'action Saint-Laurent (2018), le secteur agricole représenterait la principale utilisation du sol dans les BTSL avec un pourcentage de recouvrement de près de 40 %. Ce pourcentage n'inclut pas les terres en friche, qui elles compteraient pour 5 % de la superficie totale. Les milieux boisés recouvriraient 24 % de la superficie de ce territoire et les MH, quant à eux, occuperaient 10 % du territoire étudié, soit un peu moins que la superficie couverte par les routes et les zones développées (12 %). La majorité du territoire des BTSL est détenue par des propriétaires privés.

Depuis les années 1990, les BTSL connaissent une croissance du nombre de fermes et de leur superficie agricole contrairement à leur déplétion observée dans les autres régions naturelles du Québec. Ces tendances sont accompagnées d'une augmentation de la spécialisation des fermes, de l'intensification de

l'agriculture moderne et de la concentration des productions agricoles dans les BTSL. (Ruiz et Domon, 2005) Les propriétaires préfèrent rentabiliser l'achat de leurs terres et augmenter leur revenu en adhérant à ce modèle agricole. Les parcelles laissées naturelles, c'est-à-dire boisées, sont considérées comme improductives.

Au Québec, de 1951 à 2001, les superficies utilisées pour les cultures fourragères et l'avoine ont réduit de 37 %. À l'inverse, les cultures qui connaissent une plus grande popularité sont le maïs-grain, le soya, l'orge, les céréales et les oléagineux. (Ruiz et Domon, 2005) Les BTSL n'échappent pas à ces conversions des cultures vers le maïs-grain et le soya (MELCC, s.d.). La culture du soya est souvent réalisée en rotation avec celle du maïs-grain pour améliorer la qualité des sols. Toutefois, ces cultures annuelles nécessitent l'utilisation de grandes quantités de pesticides et de fertilisants. Ceux-ci sont emportés par l'eau et les sédiments, particulièrement au printemps, lorsque le sol est presque à nu. Par ailleurs, la qualité de l'eau des bassins versants du fleuve Saint-Laurent a conséquemment diminué. (Giroux, 2002)

Les autres problématiques rencontrées en agriculture dans les BTSL sont l'accessibilité à l'eau en période de sécheresse; l'invasion des espèces exotiques envahissantes (EEE) (Comité sur la gestion intégrée des ressources en milieu agricole, 2010); la perte de superficie cultivable à cause des décrochages du sol dans les cours d'eau (Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs [MFFP], 2007); la diminution de la productivité des sols (Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec [MAPAQ], 2015); la réduction de l'attractivité des paysages agricoles (Ruiz et Domon, 2005); et plus encore. Plusieurs conséquences environnementales sont causées par ce type d'agriculture intensive, comme le drainage des MH; la perte de boisés et des bandes riveraines; l'uniformisation et la dégradation des cours d'eau; la perte d'habitats fauniques et floristiques; l'altération de la connectivité écologique; la diminution de la richesse biologique; l'augmentation des émissions de gaz à effets de serre; etc. (MFFP, 2007) Il est important de préciser que l'agriculture contribue à ces impacts environnementaux, mais que les autres activités anthropiques participent également à aggraver ces impacts quoiqu'elles occupent moins de territoire. En outre, il y a une croissance remarquée du nombre de certifications biologiques depuis 2015 au Québec (Conseil des appellations, 2020), ce qui suscite des améliorations environnementales du secteur agricole. D'ailleurs, des fermes conventionnelles peuvent aussi pratiquer une agriculture respectueuse de l'environnement sans toutefois être certifiées biologiques. La figure 1.1 présente l'étendue des terres agricoles comparativement aux autres usages du territoire dans les BTSL au Québec en 2007.



**Figure 1.1 Carte de l'étendue des terres agricoles dans les BTSL au Québec en 2007** (tirée de : Institut de la statistique du Québec, 2016)

L'écorégion des BTSL correspond à la plate-forme du Saint-Laurent qui s'étend dans sept régions administratives, soient la Montérégie, le Bas-Saint-Laurent, la Capitale-Nationale, le Centre-du-Québec, Chaudière-Appalaches, l'Estrie et Lanaudière. En 2006, la population des BTSL était de 6 586 347 personnes principalement concentrées dans les grandes villes de Montréal et de Québec. Entre 1971 et 2006, la population des BTSL a connu une croissance démographique de 31,4 %. (Statistique Canada, 2010) Étant donné que la délimitation des BTSL n'appartient pas au découpage administratif, les statistiques et les informations mentionnées ci-bas constituent des recensements généraux à l'échelle du Québec. En 2000, les exploitants agricoles représentaient seulement 6 % de la population rurale, ce qui équivalait à 1,6 % de la population totale du Québec. Alors que le nombre d'agriculteurs diminue constamment, les zones rurales ne sont plus vues comme des espaces de production agricole, mais bien comme des milieux naturels paisibles avec un esthétisme idéalisé. (Ruiz et Domon, 2005) Dorénavant, les Québécois vont à la

campagne pendant leurs congés pour profiter des activités agrotouristiques et récréatives. Cet engouement et l'idéalisation des paysages ruraux emportent également avec eux des pressions sociales envers les agriculteurs (Chapman et al., 2019). De surcroît, depuis plusieurs générations, les agriculteurs s'activent pour garder leurs champs « propres » afin de ne pas subir les jugements des autres agriculteurs (Ruiz, 2014). Ces normes sociales du domaine agricole n'encouragent pas les producteurs à conserver des bandes riveraines élargies ou des portions boisées sur leurs terres, malgré la sensibilisation effectuée au cours des dernières années.

L'agriculture est un domaine reconnu pour sa grande charge de travail. Tellement, qu'en 2005, presque 60 % des agriculteurs travaillaient plus de 40 heures par semaine (Statistique Canada, 2006). Cette hausse des heures supplémentaires travaillées par les exploitants agricoles est accompagnée par une augmentation de l'âge moyen des agriculteurs qui se chiffrait à 52,9 ans en 2011 (MAPAQ, 2016). Près de la moitié des travailleurs agricoles subiraient un taux élevé de stress et d'anxiété, ce qui les mènerait à un taux deux fois plus élevé de suicide que chez la population générale. Le manque de reconnaissance du métier serait un facteur de détresse psychologique chez les agriculteurs. (Lafleur et Allard, 2006) Au cours des dernières années, il y a eu une certaine prise de conscience du métier d'agriculteur et des enjeux agricoles surtout grâce à la pandémie (Louis Robert, 2021). D'autres facteurs de détresse dans les campagnes sont l'endettement, la diminution des revenus, l'augmentation des dépenses, les ententes et la compétition à l'international, la météo, les changements climatiques, la hausse des exigences environnementales, la pression des groupes activistes, le manque de main-d'œuvre et l'isolement (Marceau, 2021). Un climat de compétition entre les agriculteurs québécois et les produits provenant de l'international pousserait les producteurs à agrandir leur ferme et à moderniser leur machinerie (Bélanger, en cours de publication). Ces changements demandent beaucoup de temps de travail et réduisent le temps de repos des agriculteurs (Marceau, 2021). Des travailleurs de rang, c'est-à-dire des intervenants psychosociaux, ont récemment été déployés aux quatre coins du Québec pour venir en aide aux agriculteurs (Gamache, 2021, 16 février).

Parmi les entreprises agricoles de grandes cultures, seulement 16 % auraient une relève. La relève agricole serait plus âgée, plus formée et légèrement plus féminine qu'autrefois. (MAPAQ, 2016) Le prix des terres agricoles a triplé en 13 ans en raison du moratoire sur la superficie des terres en culture dans certaines régions et des pressions de vendre aux compagnies de développement (Union des producteurs agricoles [UPA], 2020a). En 2019, la valeur moyenne des terres agricoles se trouvant dans les BTSL se situait entre

9 000 \$ et 33 000 \$ par ha dépendamment de leur localisation (La Financière agricole du Québec, 2021). Cette croissance excessive du prix des terres complique l'achat et la rentabilité des fermes des jeunes de la relève (UPA, 2020a). Les successeurs de la ferme familiale peuvent aussi avoir d'autres pressions, comme la peur de perdre la ferme familiale ou de subir du jugement (Lafleur et Allard, 2006).

Les activités agricoles rapportent beaucoup d'argent au Québec. En 2017, l'agriculture générait 83 000 emplois au Québec et rapportait 7,3 G\$ en produit intérieur brut. Les recettes monétaires agricoles et les produits en exportation sont en constante hausse depuis une dizaine d'années. (UPA, 2020a) Le revenu total moyen des exploitations agricoles était de 71 173 \$ en 2009 (Statistique Canada, 2015). Depuis, le salaire minimum a augmenté drastiquement, ce qui a réduit considérablement le revenu des fermes, particulièrement celui des fermes maraîchères vu que 50 % de leurs dépenses sont en main-d'œuvre (UPA, 2020a). De plus, le taux d'endettement des agriculteurs est très élevé. Selon Raymond Levallois, professeur au Département d'économie agroalimentaire et des sciences de la consommation à l'Université Laval, ces hauts taux d'endettement seraient causés par des dépenses excessives en termes de capital dû à une mauvaise gestion des entreprises agricoles et pourraient mener à la perte de certaines fermes (Beaucher, 2010). D'un avis contraire, l'Union des producteurs agricoles (UPA) (2020a) identifie la conformité aux normes sociales et agroenvironnementales comme étant les principales causes de ce surendettement. Toutefois, la rentabilité des fermes reste positive grâce au Programme d'assurance stabilisation des revenus agricoles. Les clubs-conseils en agroenvironnement (CCAÉ) et l'UPA ont pour mission de soutenir et d'accompagner les agriculteurs concernant la gestion d'entreprise, mais aussi sur les plans technique et agroenvironnemental.

## **1.2. État des milieux humides dans les basses-terres du Saint-Laurent**

Depuis l'arrivée des Européens au Québec, il y aurait eu des pertes historiques allant de 40 à 80 % des MH autrefois présents dans les BTSL. Plus récemment, entre 1990 et 2011, 19 % de la superficie totale des MH auraient été perdus ou modifiés. (Pellerin et Poulin, 2013) Il faut dire que jusqu'à récemment la planification de l'aménagement du territoire au Québec s'est toujours réalisée à l'échelle de l'individu, ce qui a influencé la perte de superficies de MH (S. Comtois, conversation téléphonique, 15 mars 2021). D'ailleurs, la cause principale des pertes et des perturbations récentes des MH est l'agriculture avec une part de responsabilité de 44 % (56,681 ha) entre 1990 et 2011 et de 37,9 % (22,535 ha) entre 2006 et 2011 (Poulin et al., 2016). Autrement dit, il serait logique de croire qu'une majeure partie des autorisations

ministérielles (AM) ait été octroyée aux agriculteurs. Réellement, selon l'étude de Pellerin et Poulin (2013), entre le 30 novembre 2006 et le 31 mars 2010, aucune des 558 AM n'a été émise pour des activités agricoles excluant les cannebergières et les entreprises d'exploitation de la tourbe. Il y a donc des superficies de MH perdues aux mains des agriculteurs entre 2006 et 2011 sans que des AM ne soient demandées. Par ailleurs, les réelles pertes en superficie de MH seraient de 17 à 30 fois plus élevées que les superficies mentionnées dans les 558 AM autorisées (Poulin et al., 2016). En 2013, il y avait environ 301 700 ha de MH restant dans les BSTL, ce qui correspond à 10 % de la superficie du territoire (Pellerin et Poulin, 2013).

#### **1.2.1. Qu'est-ce qu'un milieu humide?**

Un MH est caractérisé par un sol hydromorphe ou une végétation dominante typique des MH, ainsi que par des indicateurs hydrologiques primaires et secondaires. Un sol hydromorphe peut être catégorisé comme organique ou minéral. Un sol organique est caractérisé par un horizon de plus de 30 centimètres de MO, alors qu'un sol minéral hydromorphe est indiqué par la présence de mouchetures marquées, d'une couleur de gleyification ou d'une odeur d'œuf pourri (sulfure d'hydrogène). Une végétation typique des MH est caractérisée par la dominance d'espèces obligées ou facultatives des MH. (Bazoge et al., 2015)

#### **1.2.2. Les fonctions et les services écosystémiques des milieux humides**

Les différentes classes de MH mentionnées dans la *Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et favorisant une meilleure gouvernance de l'eau et des milieux associés* (ci-après la *Loi sur l'eau*) sont les marécages arbustifs et arborescents; les marais; les étangs (eau peu profonde); et les tourbières ombrotrophes et minérotrophes. En 2014, dans les BTSL, 7,9 % des MH étaient de type marais; 38,6 % de type marécage; 5,9 % de type eau peu profonde (étang); 3 % de type prairie humide (inclus dans la catégorie des marais); 33,7 % de type tourbière boisée (minérotrophe et ombrotrophe); 6,9 % de type tourbière ouverte ombrotrophe et 4 % de type tourbière ouverte minérotrophe (MELCC et al., 2018). À noter que l'essai ne s'attarde pas à distinguer les classes de MH puisque celles-ci ne sont pratiquement pas différenciées dans la littérature.



Les fonctions écologiques des MH énumérées au 2<sup>e</sup> alinéa de l'article 13.1 de la *Loi sur l'eau* sont :

- « 1<sup>er</sup> de filtre contre la pollution, de rempart contre l'érosion et de rétention des sédiments...;
- 2<sup>e</sup> de régulation du niveau d'eau...;
- 3<sup>e</sup> de conservation de la diversité biologique...;
- 4<sup>e</sup> d'écran solaire et de brise-vent naturels...;
- 5<sup>e</sup> de séquestration du carbone et d'atténuation des impacts des changements climatiques;
- 6<sup>e</sup> liées à la qualité du paysage...»

Ces fonctions offrent des SE à la collectivité québécoise. Le tableau 1.1 présente la diversité de SE que peuvent offrir les MH continentaux. Ces SE peuvent varier selon les différentes caractéristiques hydrologiques, géologiques, biologiques et physiques des MH.

**Tableau 1.1 Services écosystémiques fournis par les milieux humides continentaux** (inspiré de : Groot et al., 2006, p. 18 et 19)

Régulation	Approvisionnement	Appui	Culturel
Qualité de l'air	Production de fruits et de légumes	Offre d'habitats pour la biodiversité	Patrimoine culturel et identité
Régulation du climat et de la température	Stockage et rétention de l'eau douce	Formation des sols	Inspiration artistique et spirituelle
Recharge et résurgence d'eaux souterraines	Matière première de bois et de tourbe	Cycle des matières nutritives	Récréatif
Lutte contre la pollution et la détoxification	Matériel génétique		Esthétique
Réduction de l'érosion			Éducatif
Atténuation des inondations			
Régulation biologique			

La perte de MH dans les BTSL cause une diminution notable de ces bénéfices pour la société québécoise. La création et la restauration de MH permettraient de rétablir à long terme ces bénéfices environnementaux pour la société et répondraient à certaines problématiques rencontrées en agriculture dans les BTSL. Chaque classe de MH remplit des fonctions partiellement différentes des autres classes. En outre, leur localisation, leur superficie et leur intégrité à l'intérieur d'un bassin versant (BV) influencent

aussi les fonctions qu'ils remplissent. Donc, lorsque la superficie totale des différentes classes de MH est grandement réduite dans une certaine zone d'un BV, les fonctions écologiques jouées à cet endroit ne sont plus accomplies. (Joly et al., 2008) Il est alors important de créer ou de restaurer des MH de mêmes classes et à proximité de leur ancienne position géographique afin que ceux-ci puissent remplir les mêmes fonctions dans le même territoire.

### **1.3. Cadre légal et réglementaire des milieux humides en zone agricole**

Cette section présente une sélection d'articles de lois et de règlements qui encadrent la gestion et la conservation des MH en zone agricole dans les BTSL. Ces articles légifèrent les activités nécessitant une AM pour être réalisées dans les MH, comme la plupart des activités agricoles. S'il y a destruction ou empiètement dans un MH, des compensations sont demandées. En effet, le MELCC vise l'objectif d'aucune perte nette des MH depuis juin 2017 en vertu de la LCMHH. Les compensations sont exigées en vertu de la LQE et du *Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques* (RCAMHH).

#### **1.3.1. Loi sur la qualité de l'environnement**

Art. 22 (1)(4) : Empêche la réalisation de toute activité à être réalisée à l'intérieur de MHH à moins qu'une AM ne soit obtenue au préalable ou si les activités sont visées par les exemptions et les déclarations de conformité du *Règlement sur l'encadrement d'activités en fonction de leur impact sur l'environnement* (REAFIE) et du *Règlement sur les activités dans des milieux humides, hydriques et sensibles* (RAMHHS).

Art. 46.0.2 (1) : Définit les MHH et mentionne la protection de tous les MH d'origine naturelle et anthropique.

Art. 46.0.5 : Exige une compensation financière pour des travaux de drainage; de canalisation; de remblai et de déblai; d'aménagement du sol; et toute autre activité visée par règlement réalisée à l'intérieur d'un MHH. Le ministre peut aussi permettre l'exécution de travaux de restauration ou de création de MH à la place de la compensation financière.

#### **1.3.2. Règlement sur les exploitations agricoles**

Art. 6 : Interdit d'aménager « ... un marécage, un marais naturel ou un étang et l'espace de 15 m [...] autour de ceux-ci... »

### **1.3.3. Loi concernant la conservation des milieux humides et hydriques**

La LCMHH intègre l'objectif d'aucune perte nette de MHH et la séquence éviter-minimiser-compenser dans l'encadrement juridique des MHH pour freiner la perte de ceux-ci et pour raccourcir le processus de demande d'AM. Pour atteindre l'objectif d'aucune perte nette, la loi encourage la conservation, la restauration et la création de MHH à l'échelle des BV et des municipalités régionales de comté (MRC). La gestion des MHH se fera par l'entremise du plan régional des milieux humides et hydriques (PRMHH).

### **1.3.4. Règlement sur les compensations pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques**

Art. 5 : Soustrait « les projets qui entraînent une perte de superficie d'un milieu humide ou hydrique égale ou inférieure à 30 m<sup>2</sup> » et « l'établissement et l'exploitation d'une cannebergière et d'une bleuetière », sauf exception, et « les travaux qui visent à améliorer les fonctions écologiques d'un milieu humide ou hydrique » au paiement d'une contribution financière exigible pour compenser l'atteinte à des MH.

Art. 10 (1)(4) : Permet au ministre d'accepter des compensations par la restauration ou la création de MH si le projet concerne « la mise en culture d'une parcelle destinée à la production maraîchère, ainsi qu'à l'agrandissement d'une telle parcelle ».

Art. 13 : Oblige la restauration des MH affectés lors de la cessation de l'exploitation d'une cannebergière et d'une bleuetière.

### **1.3.5. Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles**

Art. 61.1. : « [...] lorsqu'une demande porte sur une autorisation d'une nouvelle utilisation à des fins autres que l'agriculture, [...] la Commission peut rejeter la demande pour le seul motif qu'il y a des espaces appropriés disponibles hors de la zone agricole ».

Art. 62 (1)(7) : Présente les critères d'autorisation par la Commission de protection du territoire agricole du Québec (CPTAQ) pour utiliser une terre agricole à des fins autres, dont « l'effet sur la préservation pour l'agriculture des ressources eau et sol sur le territoire de la municipalité locale et dans la région ».

#### **1.4. Restauration et création de milieux humides**

Étant donné qu'il y a eu d'énormes pertes en MH dans les BTSL, il est nécessaire de restaurer et de créer des MH à l'intérieur de cette plaine pour rétablir les fonctions écologiques perdues et pour atteindre l'objectif d'aucune perte nette de MH. La restauration et la création de MH en zone agricole cadrent dans des techniques de conservation et des pratiques agroenvironnementales et agroforestières. L'approche d'atténuation par l'application de la séquence éviter-minimiser-compenser n'est actuellement pas optimale pour la protection des MH, car trop souvent, les négociations entre les analystes du gouvernement et les promoteurs aboutissent à la minimisation des impacts, mais surtout à la compensation financière plutôt qu'à l'évitement ou la compensation par la restauration ou la création (Clare et al., 2011).

D'une part, la restauration de MH est définie par le MELCC (2019) comme des travaux permettant d'accélérer ou de rétablir les fonctions écologiques et la superficie d'un écosystème disparu en restaurant ses liens hydrologiques et sa biodiversité. La réhabilitation des MH perturbés est incluse dans le terme restauration utilisé par le MELCC. La réhabilitation consiste à rehausser la valeur écologique d'un MH perturbé à sa valeur écologique initiale. D'autre part, la création de MH est définie par le MELCC (2019) comme des travaux sur un milieu terrestre pour générer des conditions hydrologiques favorables au développement d'un nouveau MH. La création peut aussi se faire dans l'expansion d'un MH déjà existant (Gwin et al., 1999). L'objectif de ces modes de compensation est d'atteindre l'équivalent des fonctions écologiques et la superficie des MH perdus ou dégradés. Parfois, les caractéristiques écologiques du MH avant les perturbations ne sont pas connues. Dans ce cas, l'objectif de la restauration et de la création est d'atteindre les caractéristiques écologiques d'un écosystème de référence. Un écosystème de référence agit comme indicateur du succès de restauration et de création de MH en les comparant à une gamme de MH intègres de même classe à proximité et subissant les mêmes pressions anthropiques (Marineau et Higgins, 2018). La restauration et la création de MH au travers de programmes gouvernementaux et de compensations doivent donc respecter ces critères écologiques, alors qu'une restauration volontaire sans encadrement peut ne pas respecter ces critères. La restauration et la création de MH peuvent être utilisées à d'autres fins que la conservation, comme pour le traitement des eaux pluviales et des eaux d'irrigation ou comme bassin de rétention d'eau. Toutefois, ces MH doivent être contrôlés et suivis fréquemment. Ces MH aux usages particuliers ne sont pas particulièrement abordés dans cet essai.

Ces modes de compensation ne sont pas sans échec. L'étude de Moreno-Mateos et son équipe (2012) présente les résultats d'une méta-analyse de 124 articles provenant de 12 pays portant sur le suivi de rétablissement de 401 MH restaurés et 220 MH créés. La vitesse de rétablissement de leurs composantes hydrologiques, biologiques (richesse, abondance et biodiversité) et biochimiques (accumulation en MO et fixation de l'azote, du phosphore et du carbone) vers celles des 556 écosystèmes de référence a été évaluée. Les tendances constatées montrent que les conditions hydrologiques seraient presque immédiatement rétablies contrairement aux composantes biologiques qui prendraient en moyenne 30 ans avant de converger vers les conditions de référence. De plus, elles ne seraient rétablies qu'à environ 77 % après 100 ans de suivi. Concernant les tendances de rétablissement des composantes biochimiques, elles seraient similaires à celles des composantes biologiques. En effet, après 100 ans, environ 74 % des fonctions biochimiques seraient remplies par les MH restaurés et créés. L'étude de Moreno-Mateos et son équipe démontre aussi que le succès des projets de restauration et de création de MH est réduit en climat tempéré, mais augmenté en bordure de rivière et lorsque la superficie des projets est supérieure à 100 ha.

Ces tendances laissent croire que le succès des projets de restauration et de création de MH dans les BTSL en zone agricole risque d'être plutôt lent et incomplet sur une période de 100 ans. En effet, le sud de la province de Québec se situe en climat tempéré et l'utilisation du territoire dans les BTSL réduit grandement les possibilités de créer ou de restaurer des MH de taille supérieure à 100 ha. En revanche, plusieurs études de suivi sur des projets de restauration et de création de MH tentent d'identifier les facteurs de succès et d'échec. Leurs constats permettent d'améliorer la vitesse de rétablissement des composantes biogéochimiques et biologiques. Ces techniques sont approfondies au chapitre 2.

Sachant que les pertes totales de MH par les activités agricoles dans les BTSL continuent à augmenter, alors que la création et la restauration de MH permettraient d'augmenter les bénéfices environnementaux et de réduire les problématiques rencontrées en zone agricole, l'atténuation des freins et le rehaussement des leviers à la réalisation de ce type de projets volontaires sont essentiels pour emmener les agriculteurs à accepter de réaliser ces travaux tout en protégeant les terres agricoles productives. Des projets de restauration et de création de MH de façon volontaire peuvent se concrétiser au travers de programmes gouvernementaux et d'organismes environnementaux ou par les propres moyens de l'agriculteur. La réalisation de projets volontaires peut permettre aux agriculteurs d'acquérir des services écosystémiques sur leur propriété, d'améliorer leur rendement, et plus encore. Ces bénéfices, ainsi que les inconvénients de la restauration et la création de MH en zone agricole, seront davantage discutés au chapitre 2.

## **2. ENJEUX À LA RESTAURATION ET LA CRÉATION DE MILIEUX HUMIDES EN ZONE AGRICOLE**

L'étude des enjeux à la restauration et la création volontaire de MH sur les terres agricoles ressemble indéniablement à l'étude des enjeux à la restauration des bandes riveraines et à la plantation de haies brise-vent. Bien que ces dernières mesures agroforestières soient plus répandues, elles ne sont tout de même pas complètement établies ou aménagées sur l'ensemble des fermes québécoises (Dupras et al., 2020). Cette constatation démontre que les exploitants agricoles ne trouvent pas leurs comptes dans ces bonnes pratiques agroenvironnementales. Il y a donc un conflit entre la conservation et l'exploitation des terres. Ce chapitre présente les enjeux liés à la restauration et à la création volontaire de MH par les agriculteurs sur leurs terres agricoles dans les BTSL sous l'angle de cinq thématiques d'enjeux : gouvernance et cadre juridique; sociale et psychologique; économique; agroenvironnementale; et technique. Le portrait de ces enjeux permettra par la suite d'identifier les freins et les leviers à la restauration et la création volontaire de MH par les agriculteurs.

### **2.1. Thématique d'enjeux « gouvernance et cadre juridique »**

Comme susmentionnées, l'intensification, la mécanisation et la spécialisation de l'agriculture ont engendré diverses problématiques environnementales au cours des dernières décennies. Or, ce productivisme aurait été poussé par les pressions gouvernementales et les désirs de la société de toujours avoir accès à de multiples produits de qualité au plus bas prix possible, ce qui crée beaucoup de pression sur tout le système et notamment sur les terres agricoles. Depuis que l'agriculture a atteint ces standards, le gouvernement a mis en place des mesures de contrôle et de financement pour réduire les impacts environnementaux des productions agricoles. (Commission sur la gestion de l'eau au Québec, 2000) L'accroissement du nombre de règlements imposés aux agriculteurs les pousse à être méfiants et réfractaires à l'application de ceux-ci. Dernièrement, l'application stricte de la réglementation au secteur agricole a accru la méfiance des agriculteurs envers le gouvernement. D'ailleurs, cet acharnement réglementaire additionné de celui des groupes environnementaux laisse croire aux fermiers que leur travail n'est pas reconnu à sa juste valeur. (Bélanger, en cours de publication)

#### **2.1.1. La gouvernance**

Le MELCC est le ministère responsable de protéger les MHH au Québec. Pour y arriver, l'application des lois, règlements, politiques et programmes est décentralisée dans les directions régionales puisqu'elles

connaissent davantage les particularités de leur territoire et des propriétaires. Les analystes des directions régionales des différents secteurs d'activité (environnement, faune, agricole, municipal et industriel) tentent de coordonner leurs décisions au travers d'un pôle, afin de mieux planifier l'aménagement du territoire. (Lavoie, 2016) Le MAPAQ encadre également la protection de l'environnement, mais spécifiquement au milieu agricole. Par conséquent, le MAPAQ et le MELCC doivent collaborer pour appliquer la réglementation environnementale en milieu agricole et se coordonner pour la prise de décision. Néanmoins, le manque de collaboration entre les Ministères réduit leur capacité à se partager les informations et à régler des dossiers rapidement et avec souplesse (Lavoie, 2016).

La structure organisationnelle du MELCC serait davantage centrée sur le système que sur l'humain, ce qui laisse peu de place à la créativité, à l'engagement et aux innovations au sein du Ministère. Les MRC et les municipalités possèdent également des responsabilités importantes dans la gestion des MHH, ce qui peut compliquer la compréhension de la gouvernance des MHH par les citoyens. La complexité de la collaboration entre les différentes organisations atteste d'un manque de souplesse dans la gestion des MHH. (Lavoie, 2016)

Ensuite, les ressources du MELCC et des autres organisations ont été réduites, par exemple, le budget octroyé au MELCC a diminué; des coupures sont observées dans le nombre d'employés; le partage de connaissances et la formation continue ont aussi été affectés. (Lavoie, 2016) Conséquemment, les fonctionnaires manquent de temps et d'expertise pour répondre de manière flexible, dynamique et judicieuse aux demandes des propriétaires. Similairement, le nombre d'agronomes au MAPAQ ne serait pas suffisant pour assurer un transfert d'informations suffisant aux agronomes de première ligne (Louis Robert, 2021). Malgré l'application des nombreuses lois environnementales, la qualité de l'environnement ne cesse d'être réduite (Lavoie, 2016). De plus, certaines informations relatives à l'environnement ne sont pas facilement accessibles par les citoyens. Pour toutes ces raisons, les citoyens n'ont pas une grande confiance et démontrent du cynisme envers les actions et la réglementation du MELCC. (Lavoie, 2016) Par ailleurs, des agriculteurs pourraient s'abstenir de postuler à des programmes environnementaux du MELCC, afin d'éviter de devoir interagir avec ce système défaillant (S. Comtois, conversation téléphonique, 15 mars 2021).

### **2.1.2. Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles**

Comme susmentionnée, selon l'article 62 de la *Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles* (LPTAA), la CPTAQ, qui a pour mission de « [g]arantir pour les générations futures un territoire propice à l'exercice et au développement des activités agricoles » (Commission de protection du territoire agricole du Québec [CPTAQ], 2014), peut délivrer une autorisation pour utiliser une terre agricole à d'autres fins, mais elle doit évaluer les dix critères mentionnés dans l'article de loi. Par ailleurs, la CPTAQ et l'UPA craindraient des conséquences négatives d'un projet de création de MH sur le drainage des terres avoisinantes (Bélanger, en cours de publication; UPA, 2017). Ensuite, selon l'article 61.1 de la LPTAA, la CPTAQ « peut rejeter la demande pour le seul motif qu'il y a des espaces appropriés disponibles hors de la zone agricole ». Par ailleurs, la CPTAQ approuverait plus facilement un projet situé dans une portion de terre agricole non productive ou perturbée. De plus, la CPTAQ n'accepterait pas de projets de restauration ou de création de MH pour compenser des pertes de MH de l'extérieur de la zone agricole (Levac, 2017). Sinon, la localisation du site visé pour le projet de création ou de restauration de MH devrait être motivée par les SE fournis au milieu agricole pour que la CPTAQ autorise ce projet (Parent, 2019).

### **2.1.3. Plan régional des milieux humides et hydriques**

En vertu de la *Loi sur l'eau*, chaque unité hydrographique doit posséder un plan directeur de l'eau (PDE) et chaque MRC devrait développer et mettre en application un PRMHH d'ici 2023. Un PDE est développé par un organisme de bassin versant (OBV) ou une table de concertation régionale pour planifier la conservation de la quantité et la qualité de la ressource en eau selon l'échelle de l'unité hydrographique. En addition au PDE, le PRMHH prévoit une planification de la conservation et de la mise en valeur des MHH des terres privées et du domaine hydrique de l'État à l'échelle des MRC. La description du PRMHH a été présentée à l'été 2018, alors que la conférence de presse en date du 26 février 2019 dévoilait le soutien financier offert aux MRC. L'élaboration des PRMHH par les MRC doit être terminée pour le 16 juin 2022, alors que les moyens qui seront utilisés pour appliquer leur plan d'action ne sont pas encore spécifiés. L'objectif du PRMHH est de planifier des actions de développement du territoire tout en respectant l'objectif d'aucune perte nette de MH. C'est pourquoi chaque MHH identifié doit être classé, soit d'intérêt particulier, à restaurer ou pour utilisation durable. Ensuite, des milieux terrestres peuvent aussi être visés par le PRMHH, en raison de leur capacité à accueillir un projet de création de MHH. Les fonds disponibles pour supporter des projets volontaires de restauration et de création de MH varient d'une MRC à l'autre



selon les déclarations de MH détruits à l'intérieur de leurs limites de juridictions depuis avril 2017. Le programme de restauration et de création de milieux humides et hydriques (PRCMHH) du MELCC redistribue ces montants pour la création et la restauration de MH qui deviennent automatiquement protégés sous l'article 5 de la *Loi sur la conservation du patrimoine naturel* en tant qu'aire protégée (MELCC, 2019) et « ne peuvent faire l'objet d'un changement de leur affectation [...] qui modifie leur statut de protection à moins que le [MELCC] n'ait été préalablement consulté » (art. 6 de la *Loi sur la conservation du patrimoine naturel*).

La *Loi sur l'eau* prévoit la consultation de l'ensemble des parties intéressées, entre autres les acteurs du milieu agricole, pour la réalisation du PDE, alors qu'elle demande la consultation des OBV, des tables de concertation régionale et des conseils régionaux de l'environnement pour la réalisation du PRMHH. De cette façon, les acteurs du milieu agricole ne sont pas systématiquement consultés lors de l'élaboration du PRMHH, alors que leurs terres occupent 40 % du territoire des BTSL (MELCC et al., 2018). Dépendamment du processus de participation publique de chacune des MRC, l'application du PRMHH sera plus ou moins acceptée par les citoyens et les agriculteurs.

#### **2.1.4. REAFIE**

Le MELCC a précisé le 31 décembre 2020 les activités soumises ou exemptées à l'obtention d'une AM en vertu de l'article 22 de la LQE et les activités qui doivent bénéficier d'une déclaration de conformité sous l'entrée en vigueur du REAFIE. Les exemptions pour les activités à risques environnementaux négligeables permettent d'éviter les démarches administratives, alors que les déclarations de conformité pour les activités à risques environnementaux faibles demandent une certaine démarche relativement simple et rapide. Le REAFIE simplifie le processus d'autorisation et démontre une plus grande flexibilité quant aux activités permises en MHH dans la mesure où les conditions s'y rapportant sont respectées. Or, selon Maître Lauzon, les conditions d'allègement sont trop restrictives, ce qui n'aidera pas à réduire le nombre de demandes d'AM (Conseil patronal de l'environnement du Québec [CPEQ], 2020). Voici une liste de quelques activités à moindre impact exemptées ou visées par une déclaration de conformité lorsqu'elles sont réalisées dans un MHH :

- Une exemption pour le retrait à la main ou par bâchage d'espèces floristiques nuisibles et d'EEE sur une superficie de moins de 75 m<sup>2</sup> (art. 320) et une déclaration de conformité pour une

superficie égale ou supérieure à 75 m<sup>2</sup>, mais inférieure à 2 000 m<sup>2</sup> à certaines conditions (art. 316).

Une espèce nuisible est définie comme une « plante qui engendre des impacts négatifs sur l’environnement, la biodiversité, la santé humaine ou la société » (art. 3, al. 2, par. 4, REAFIE), donc les articles 316 et 320 ne pourraient être utilisés pour la coupe de végétaux nuisibles aux activités agricoles.

- Une exemption pour la taille et le retrait de végétaux pour une question de sécurité civile ou de mortalité (art. 321).
- Une exemption pour l’entretien d’une infrastructure et d’un ouvrage pour le maintenir dans son état d’origine à certaines conditions (art. 323). La remise en état d’une digue ou d’un système de drainage pourrait alors être exempt d’une demande d’AM.
- Une exemption pour l’ensemencement ou la plantation d’espèces floristiques indigènes non envahissantes (art. 329).
- Une exemption pour la stabilisation d’un talus de cours d’eau à certaines conditions (art. 337).
- Une exemption pour toute activité de moins de 1 000 m<sup>2</sup> réalisée dans un MH anthropique de moins de 10 ans non créé à partir d’un programme de restauration et de création de MH et à certaines autres conditions (art. 344). Ce dernier article rappelle que les MH anthropiques construits sous le PRCMHH sont protégés par la *Loi sur la conservation du patrimoine naturel* et ne sont pas considérés comme des ouvrages anthropiques (art. 3, al. 2, par. 3, *RAMHHS*).

Les spécifications concernant les activités à impacts négligeables et faibles dans les MHH du REAFIE facilitent légèrement le processus d’entretien des MH restaurés et créés en zone agricole. D’ailleurs, le RAMHHS est aussi entré en vigueur le 31 décembre 2020 pour préciser les articles 312 à 345 du REAFIE. Ce dernier règlement est à lire conjointement au REAFIE pour préciser la marche à suivre lors de la réalisation d’activités à impacts négligeables ou faibles dans les MHH. Des règles sont donc ajoutées à certaines activités en MHH, mais le respect de celles-ci permet d’éviter le processus de demande d’AM. Bien que ces deux derniers règlements évitent certaines demandes d’AM pour l’entretien, les travaux peuvent toutefois être encadrés par d’autres lois et règlements, ce qui nécessitera tout de même d’autres demandes ministérielles. Par ailleurs, les travaux qui nécessitent toujours une demande d’AM sont, par exemple l’entretien d’un cours d’eau pour maintenir et rétablir un état fonctionnel hydraulique et écologique (art. 24 du REAFIE) ou le drainage d’un MH.

### **2.1.5. Les plans agroenvironnementaux du MAPAQ et de l'UPA**

Le Plan d'agriculture durable 2020-2030 du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ) (2020) possède, entre autres, les objectifs d'améliorer la qualité de l'eau et du sol et d'augmenter la biodiversité en zone agricole pour atteindre le but ultime de réaliser une transition agricole vers des pratiques durables. Ce Plan n'impose aucune action : il encourage plutôt la participation volontaire des agriculteurs. Les indicateurs du Plan pour mesurer les gains environnementaux d'ici 2030 sont entre autres le pourcentage de MO dans les sols; la concentration de phosphore total; l'indice de santé benthos des cours d'eau; et la superficie agricole aménagée pour la conservation de la biodiversité. Pour atteindre les objectifs environnementaux du Plan, le MAPAQ (2020) propose des formations en agroenvironnement, du transfert de connaissances et de l'accompagnement professionnel par le déploiement de 75 agronomes et ingénieurs agricoles sur le territoire québécois. Les ateliers de formation obtiendront 30 M\$ pour les 5 premières années du Plan. Pour la première fois, le Plan prétend pouvoir accélérer la protection de l'environnement en zone agricole en rétribuant les agriculteurs qui vont au-delà des critères environnementaux légaux. D'ailleurs, le Plan assure une rentabilité des projets environnementaux grâce à une aide financière équivalente à 70 M\$ pour les 5 premières années. Le MAPAQ (2020) soutient que « la rétribution des pratiques agroenvironnementales [sera] basée sur l'atteinte de résultats et le partage des risques », mais les modalités de paiement ne sont pas encore précisées. Étant donné que la rétribution était absente au cours des dernières années pour les agriculteurs devançant les lois et règlements, le ministre du MAPAQ soutient que des versements seront offerts aux fermes déjà exemplaires dans le domaine de l'environnement. (Lamontagne, 2020, 23 octobre)

Le Plan vert agricole 2019-2029 (PVA) réalisé par l'UPA (2020a) propose du financement et de la visibilité aux producteurs favorisant les SE, la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES), l'adaptation aux changements climatiques, l'efficacité énergétique et l'amélioration de la qualité de l'eau dans leurs activités agricoles. Au total, 55 M\$ par année seront remis. Des fonds de 20 M\$ par année pendant la durée du PVA seront transmis en échange d'actions produisant des SE et 23 M\$ seront consacrés à la réduction des émissions de GES et à la reconnaissance des fermes exemplaires en environnement. Les plans du MAPAQ et de l'UPA mentionnent leur volonté de reconnaître publiquement les efforts des agriculteurs en environnement. Ces deux plans mentionnent également l'importance de la protection des MHH dans les milieux agricoles, sans évoquer la possibilité de créer ou de restaurer des MH pour contrer les impacts négatifs de l'agriculture sur la qualité de l'eau et la biodiversité.

## **2.2. Thématique d'enjeux « sociale et psychologique »**

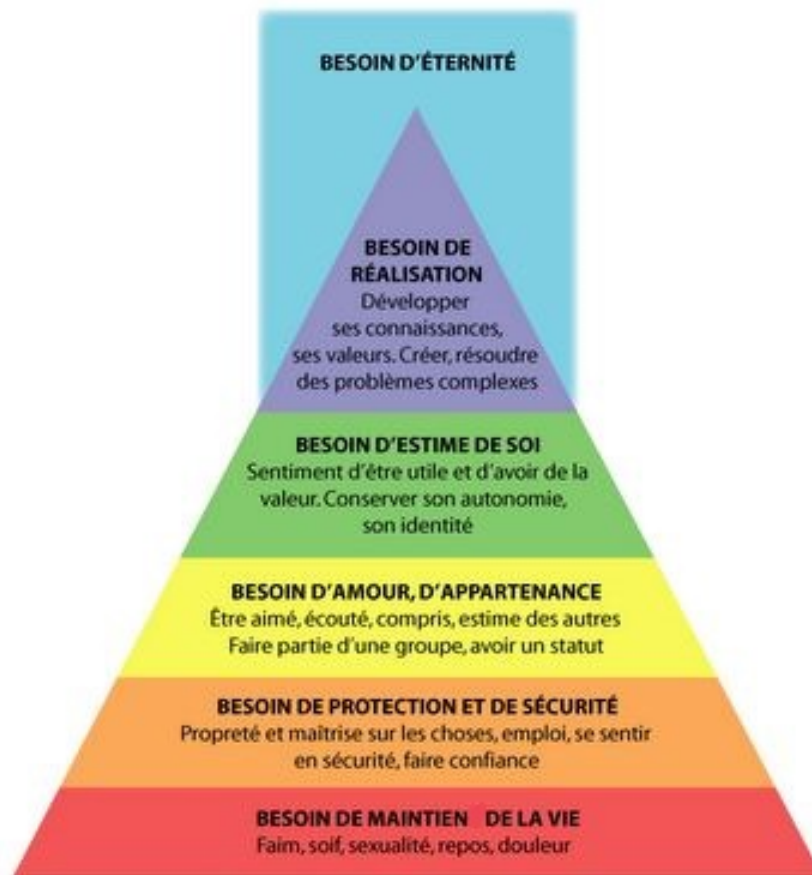
Bien que les agriculteurs doivent se conformer à la législation, d'autres motivations, comme les normes sociales, les mœurs et le savoir local, motivent également leur comportement et leur intérêt vis-à-vis la conservation. Cette section aborde les besoins fondamentaux des agriculteurs, les caractéristiques démographiques influençant l'ouverture des fermiers à instaurer des pratiques agroenvironnementales, le partage de connaissances entre divers acteurs et les pressions sociales imposées aux producteurs provoquant certains comportements favorables ou défavorables à la création et la restauration de MH en zone agricole.

### **2.2.1. Les besoins fondamentaux**

La destruction des MH dans les BTSL est principalement causée par les activités d'utilisation des terres donc par des comportements humains encouragés par les besoins fondamentaux et les pressions externes, comme le modèle agricole actuel. Ces comportements peuvent évoluer, mais les besoins fondamentaux doivent d'abord être comblés. Le principe de la théorie de la pyramide de Maslow est :

*« Needs lower down in the hierarchy must be satisfied before individuals can attend to needs higher up (Les besoins inférieurs dans la hiérarchie doivent être satisfaits avant que les individus puissent répondre aux besoins supérieurs). » (Mcleod, 2018)*

La figure 2.1 présente les cinq paliers principaux de la pyramide de Maslow.



**Figure 2.1** Pyramide de Maslow (tirée de : CAVILAM, s.d.)

La conservation de l'environnement se situe logiquement sur le cinquième palier de la pyramide de Maslow dans la mesure où la conservation permet de régler des problèmes de société et d'améliorer la moralité des acteurs de changement ce qui permet d'en retirer une satisfaction d'accomplissement. En outre, en 1970, Maslow a ajouté trois paliers à la pyramide, dont le huitième correspond à l'application de la science et au besoin d'offrir des services aux autres (Maslow, 1970a; 1970b dans Mcleod, s. d.). Ainsi, la conservation répondrait aux derniers besoins à combler selon cette théorie.

Les agriculteurs ne sont pas épargnés par la nécessité de combler leurs besoins fondamentaux pour les motiver à agir pour la conservation des milieux naturels. Donc, la santé physique, mentale, financière et sociale des agriculteurs doit être assurée avant l'arrivée d'un projet de restauration ou de création de MH sur leurs terres agricoles. D'autres besoins devancent la conservation comme le besoin d'être écouté,

d'avoir confiance, d'être respecté pour son identité et son statut, etc. Selon l'aperçu des réalités socio-économiques des agriculteurs du Québec mentionné dans la mise en contexte, plusieurs problématiques portant sur les besoins fondamentaux des agriculteurs restent toujours à corriger. Les fermiers valorisent beaucoup les valeurs telles que la fierté, l'indépendance, le courage et l'orgueil, ce qui peut même les empêcher de demander de l'aide. Ils ne veulent pas démontrer leur vulnérabilité aux autres agriculteurs, entre autres, pour ne pas qu'ils convoitent leur ferme. (Lafleur et Allard, 2006) Par conséquent, les programmes de soutien et d'aide aux agriculteurs se doivent d'être efficaces.

### **2.2.2. Les caractéristiques démographiques**

Lors de la mise en place de projets de conservation, il importe de connaître le niveau de réceptivité des différents groupes de personnes pour adapter le discours et les incitatifs. Plusieurs études ont analysé l'ouverture des agriculteurs à instaurer des pratiques agroenvironnementales selon leurs caractéristiques personnelles et celles de leur ferme. Une de celles-ci a été menée auprès de 80 producteurs agricoles d'un BV, dans l'est de l'Ontario (Richer, 1995). L'étude tente d'identifier des corrélations entre les caractéristiques des agriculteurs et leurs perceptions environnementales. Les résultats suggèrent que :

- Le genre féminin serait plus soucieux de la qualité de l'environnement;
- Un plus haut niveau d'éducation influencerait l'adoption de pratiques agroenvironnementales;
- Un plus grand nombre d'années d'expérience améliorerait l'identification des problèmes environnementaux;
- Un plus grand nombre d'heures travaillées par semaine affecterait la sensibilité des agriculteurs pour la conservation des ressources;
- L'affiliation à des organisations agricoles amènerait les fermiers à mieux comprendre les impacts de l'agriculture sur l'environnement;
- Un plus haut revenu annuel de la ferme serait corrélé avec les perceptions environnementales des fermiers.

À la lecture de trois autres études, il est possible de constater une certaine concordance entre leurs résultats. Effectivement, le niveau d'éducation, le nombre d'années d'expérience, le nombre d'heures travaillées par semaine et le revenu annuel de la ferme influenceraient positivement les agriculteurs à adhérer aux pratiques respectueuses de l'environnement (Franzén et al., 2016; Gelso et al., 2008; He et

al., 2017). Seule l'étude de Richer (1995) a porté sur les répercussions de l'affiliation des fermiers à des organisations agricoles de type CCAE, mais il est bien reconnu que les CCAE aident à l'implantation de nouvelles pratiques par la transmission de connaissances (Groulx-Tellier, 2012). De plus, les membres d'organisations, telles que l'Association des producteurs maraîchers du Québec, sembleraient plus sensibles aux impacts environnementaux de leurs pratiques que les non-membres (Richer, 1995). D'ailleurs, l'étude de Franzén et al. (2016) démontre une corrélation positive entre la connaissance du programme et l'adhésion à celui-ci. À l'opposé, certaines corrélations entre les caractéristiques des agriculteurs et leur souci de l'environnement ne font pas état d'un consensus dans la littérature, comme l'âge, le genre, l'origine ethnique, le type de production, le comté de résidence et la proximité des fermes avec les secteurs comprenant des problèmes environnementaux. En somme, l'intérêt des agriculteurs vis-à-vis les pratiques agroenvironnementales est très variable.

### **2.2.3. Le partage de connaissances**

L'étude de He et al. (2017) démontre que 82 % des agriculteurs sont en accord avec l'importance des MH et de leurs SE, mais que seulement un tiers de ceux-ci connaît le rythme rapide de détérioration des MH au profit de l'expansion des terres agricoles et des milieux urbains. Ces statistiques affichent bien le besoin de mieux informer les agriculteurs sur les enjeux environnementaux québécois, et plus précisément, ceux de leur BV. En fait, l'humain doit percevoir des problématiques dans son environnement pour le motiver à agir (Mitchell, 2006). La connaissance est un moteur pour l'action (Nebel et al., 2017). C'est pourquoi le partage de connaissances avec les groupes d'individus moins sensibilisés à l'environnement est important. Malgré la sensibilité remarquée chez les jeunes de la relève à propos des enjeux environnementaux (Kanga, 2015; Zhu et al., 2016), au Québec, la moyenne d'âge des travailleurs agricoles est de 52,9 ans (MAPAQ, 2016), donc un travail de sensibilisation est à réaliser.

L'acquisition de connaissances doit se faire tout au long de la vie professionnelle des agriculteurs. C'est d'ailleurs une des missions des CCAE. Dans un contexte de sensibilisation, de transmission d'informations, d'éducation et de formations sur les bonnes pratiques agroenvironnementales, les conseillers agricoles représentent l'interlocuteur idéal, en raison de leur relation privilégiée avec les agriculteurs (Dupras et al., 2020; Ruiz, 2017). Cependant, ce ne sont pas tous les producteurs qui sont suivis par un agronome ou un conseiller en agroenvironnement puisque leurs honoraires sont coûteux (Louis Robert, 2021). Selon les agriculteurs interviewés dans l'étude de Kanga (2015), les conseillers ne seraient pas assez compétents

concernant les systèmes agroforestiers et les problématiques environnementales pour bien les accompagner. De plus, les CCAE n'obtiendraient plus assez de financement pour proposer des formations aux agriculteurs et pour déployer des projets collectifs (Bélanger, en cours de publication).

Puis, la transmission des connaissances peut aussi s'opérer entre les scientifiques et les exploitants agricoles. Or, ces relations unidirectionnelles peuvent être assez délicates et inappropriées pour le développement de projets de conservation. Effectivement, la majorité des programmes mis sur pied à partir du savoir « scientifique » sans intégrer le savoir « profane » connaissent un rejet provenant de la société. La cause principale serait leur inadéquation aux réalités sur le terrain. (Fischer, 2000 dans Lemieux, 2020) Selon l'UPA (2018), le RCAMHH n'est pas adapté aux conditions des agriculteurs pour ces raisons. D'ailleurs, à la lecture des programmes environnementaux du MELCC, l'absence de l'intégration des enjeux agricoles est notable. Cette ignorance crée des craintes et diminue l'intérêt des agriculteurs envers ces programmes.

Enfin, le partage de connaissances entre agriculteurs participerait grandement à l'implication des agriculteurs à des projets novateurs (Villamayor-Tomas et al., 2019). En effet, l'expérience des agriculteurs ayant déjà réalisé des projets de restauration et de création de MH sur leurs terres permet d'offrir de judicieux conseils aux apprentis (A. Hansson et al., 2012). Pour qu'il y ait des échanges entre agriculteurs, il se doit d'avoir des lieux accueillants et ouverts aux discussions. Auparavant, le devant de l'église du village les dimanches correspondait à ce lieu (K. Marineau, conversation téléphonique, 18 janvier 2021). De nos jours, les activités organisées par les CCEA et les autres organisations agricoles sont les principaux lieux d'échange interactif et accessibles, mais ils ne regroupent pas tous les agriculteurs d'un même BV, soit l'échelle idéale pour la gestion des MHH.

#### **2.2.4. Les pressions sociales**

L'agriculture intensive cause plusieurs mécontentements dans la société, auprès des groupes environnementaux, mais encore plus provenant de la communauté locale. En effet, le bruit, les odeurs, la contamination, la dévaluation des propriétés et bien d'autres raisons font en sorte que la qualité de vie et le bien-être des résidents locaux soient affectés négativement. Dépendamment des impacts reliés aux fermes à proximité des résidents, une diminution de la sociabilité, de la confiance et de l'engagement social peut être observée au sein de la communauté rurale. (Brisson et al., 2011) D'un côté, la création et



la restauration de MH en zone agricole peuvent créer des mécontentements des voisins s'ils n'ont pas été avisés et concertés quant au lieu de restauration ou de création (UPA, 2017). De l'autre côté, la création et la restauration de MH peuvent réduire l'uniformisation des paysages agricoles (Barlow, 2016), les odeurs, le bruit, la contamination (Kanga, 2015) et la dévaluation des propriétés (Kaza et BenDor, 2013).

Les préjugés envers les pratiques agricoles ne proviennent pas seulement de la société, mais aussi de leurs confrères. Plusieurs recherches mentionnées par Villamayor-Tomas et al. (2019) ont démontré que les motivations des agriculteurs à adopter des méthodes de conservation ne sont pas seulement influencées par les facteurs économiques, mais aussi par leur réputation dans leur communauté. Par exemple, la culture agricole québécoise actuelle favoriserait certaines caractéristiques visuelles des paysages ruraux. Par conséquent, certaines pratiques agroforestières iraient à l'encontre de l'image esthétique que devraient projeter les champs agricoles (Burton, 2004; Chapman et al., 2019; Ruiz, 2014). Selon Ruiz (2014, p. 63) :

« L'ordre, la propreté et l'uniformité des champs, et des bords de champs seraient ainsi des caractéristiques visuelles associées à un agriculteur qui sait prendre soin de ses terres [...]. Elles permettraient à un exploitant d'affirmer son statut social de « bon agriculteur » au sein de sa communauté... »

Ces opinions préconçues nuisent à l'adoption de bonnes pratiques agroenvironnementales, comme la restauration de MH. De plus, ces attentes envers les « bons agriculteurs » peuvent aussi mener à des chicanes de voisinage (Kanga, 2015; Lemieux, 2020). Dans le même ordre d'idées, la reprise de la ferme familiale par une nouvelle génération d'agriculteurs plus éduquée (MAPAQ, 2016) et sensibilisée vis-à-vis la protection de l'environnement (Kanga, 2015; Lemieux, 2020) peut mener à des sujets de discorde entre les générations (Kanga, 2015).

### **2.3. Thématique d'enjeux « économique »**

L'économie de l'environnement tente de monétariser les SE qu'offrent les MH à la société dans le but de rendre compte de leur importance, d'appuyer les moyens de conservation et pour améliorer les prises de décision concernant le développement du territoire. Du point de vue de la société, les MH contribuent à réduire les coûts reliés au traitement de l'eau, à fournir du bois et de la tourbe, à diversifier les activités de plein air, etc. À l'inverse, les MH sont généralement perçus comme des zones improductives par les agriculteurs parce qu'ils ne génèrent aucun revenu direct pour leur propriétaire excluant les sols

organiques favorables à la production maraîchère (Baril-Gilbert, 2013). Cette section compare la valeur économique des MH pour la société aux pertes et aux revenus que ceux-ci peuvent occasionner aux propriétaires.

### **2.3.1. Valeur économique des milieux humides pour la société**

Selon le MELCC (2017), le coût de la compensation financière pour empiéter dans un MH actuellement demandé correspond au coût de création ou de restauration d'un MH équivalent. En fait, le calcul intègre le coût de base de création ou de restauration d'un MH qui serait de 20 \$/m<sup>2</sup>. Ce montant est multiplié par un facteur représentant la gravité de l'activité sur le MH et par un facteur de modulation régionale. Ensuite, la valeur moyenne des terrains dans les MRC est prise en compte. Les BTSL se retrouvent dans les zones 1 et 2 des facteurs de rareté des MH, ce qui conduit les agriculteurs à payer respectivement en moyenne 840 000 \$/ha ou 380 000 \$/ha. (MELCC, 2017)

Selon les bénéfices obtenus, il est aussi possible de monétariser les services environnementaux offerts à la société par les MH en zone agricole. Wood et son équipe (2019) se sont penchés sur la valeur monétaire de 6 des 14 SE des MH en zone rurale de la Communauté métropolitaine de Québec (CMQ). Au total, ils ont estimé que la valeur monétaire des 6 SE étudiés est de 3 698 \$/ha/an pour l'année 2017. En zone agricole, le traitement des polluants par les MH éviterait des coûts de 2 444 \$/ha/an à la société. Le service d'approvisionnement en eau représenterait une valeur d'environ 31 \$/ha/an. Malgré la contribution importante des MH pour le contrôle de l'érosion, ce service ne vaudrait qu'environ 4 \$/ha/an. Les résultats de l'étude de He et al. (2017) réalisée auprès des citoyens du sud du Québec exposent la valeur attribuée à 4 SE rendus par les MH. Comparable à la valeur estimée par Wood et son équipe, la valeur proposée par He et al. se situe entre 3 725 et 3 866 \$/ha/an.

Actuellement, ces valeurs estimées ne sont pas rétribuées aux propriétaires fonciers, donc ils préfèrent tirer profit de leur terre en la cultivant. En fait, la culture du maïs rapporterait des bénéfices nets d'environ 1 172 \$/ha/an à l'agriculteur, alors que les bénéfices nets de la culture du soya seraient de 773 \$/ha/an. (Wood et al., 2019) Bien que ces bénéfices soient moins élevés que ceux offerts par les MH, ils sont reçus par les agriculteurs pour subvenir à leurs besoins, car le marché agricole existe alors que le marché des SE n'existe pas.

Selon Des Rosiers et son équipe (2002), la perte de milieux naturels à proximité de résidences aurait tendance à dévaluer celles-ci. De même, Kaza et Bendor (2013) soutiennent que les MH à proximité des résidences augmentent leur valeur foncière. D'ailleurs, le MELCC explique dans la *Loi sur l'eau* une hausse de la valeur des terrains limitrophes à des MH en raison de leur attrait visuel et de leurs fonctions écologiques. Cependant, les projets de restauration et de création de MH pourraient réduire la valeur foncière à court terme des maisons situées à proximité. Ceci s'explique par le manque de connaissances des citoyens sur ces techniques de conservation et par la perte temporaire de la valeur des paysages. En fait, la valeur des propriétés voisines diminue, alors que la valeur de celles situées à plus de 800 mètres augmente à cause des fonctions et des services écologiques perceptibles. (Kaza et BenDor, 2013)

### **2.3.2. Coût de création et de restauration d'un milieu humide pour le propriétaire**

Cette section présente les coûts pris en charge par les agriculteurs lors de la restauration et la création de MH sur leurs terres agricoles. Ces coûts sont reliés aux processus légaux, aux travaux et au suivi, à la perte de superficies cultivables, à la perte de la valeur marchande de la terre agricole, à la perte de productivité des terres et à la réduction de l'aide provenant de divers programmes.

#### **Travaux de restauration et de création**

Premièrement, il est important de préciser que plusieurs facteurs peuvent influencer le coût des travaux de création et de restauration de MH, comme la superficie du MH, le type de projet, l'achat de la terre, la participation de bénévoles, etc. Pourtant, certaines caractéristiques n'influencent pas significativement le coût des travaux, comme le type de MH. Il faut aussi souligner que les études réalisées dans ce domaine ne peuvent rassembler l'ensemble des facteurs influençant le coût des travaux, comme l'état préalable des sites, le budget consenti par les promoteurs, le but du projet, et plus encore. (King et Bohen, 1995)

Selon une étude basée sur le coût de réalisation de 1 000 projets de création et de restauration de MH aux États-Unis entre les années 1970 et 1995 (King et Bohen, 1995), le coût moyen d'un projet sur une terre agricole est significativement moins élevé qu'un projet sur une terre non agricole. Ce constat s'explique par la pluralité des projets volontaires d'arrêter le drainage des terres humides. Pour de tels projets d'une superficie de 1 ha, le coût moyen actualisé à l'année 2021 serait d'environ 1 252 \$. Ce coût n'inclut pas l'achat ou la valeur de la terre. Ces projets de restauration volontaires reçoivent souvent de l'aide de bénévoles et ils ne sont pas encadrés par des critères de succès gouvernementaux. Par ailleurs, ce coût

n'inclut pas la consultation de professionnels avant la réalisation du projet; les demandes d'AM; le suivi et les ajustements; ni même le coût d'achat des végétaux à planter nécessaires pour atteindre les critères d'admission des programmes de soutien gouvernementaux.

Le coût de la réhabilitation d'un MH est moins élevé et plus bénéfique au point de vue du succès que le coût de création et de restauration d'un MH. Puis, la restauration reviendrait moins cher que la création étant donné que le lien hydrologique historique est plus facilement reconstitué. (United States Department of Agriculture, 2008) Pour un projet de création sur 1 ha de terre non agricole, le coût moyen actualisé à l'année 2021 est d'environ 77 492 \$; pour la restauration, il est de 47 226 \$; et pour la réhabilitation, il est de 30 799 \$. À noter que certains des projets pris en compte dans l'étude impliquent des travaux majeurs d'ingénierie, de traitements et de suivi, ce qui élève le coût moyen. (King et Bohen, 1995) Ces coûts se situent nettement en dessous de la compensation financière demandée par le MELCC pour détruire un MH dans le sud du Québec. Cette différence peut être due à la volonté du MELCC de dissuader les citoyens de détruire des MH.

En somme, il est préférable de prioriser des projets de restauration qui comprennent aussi la réhabilitation des MH en zone agricole pour réduire les coûts. Or, dans un contexte de compensation ou de programmes volontaires, ce coût peut s'élever à plusieurs milliers de dollars afin de répondre aux exigences. Bien qu'arrêter le drainage des terres humides soit un bon départ, le rétablissement des caractéristiques écologiques de référence nécessite davantage de préparation, de travaux et de suivi.

### **Demande d'autorisation**

Un projet volontaire réalisé dans le cadre d'un programme (art. 15.10 de la *Loi sur l'eau*), tel que le PRCMHH, ne nécessite pas de demandes d'AM auprès du MELCC en vertu de l'article 22 de la LQE, mais une demande auprès de la CPTAQ en vertu de l'art. 62 de la LPTAA peut être nécessaire et d'autres demandes d'AM comme pour des travaux dans l'habitat d'une espèce floristique en péril. Pour un projet volontaire de restauration de type réhabilitation de MH en bordure d'un cours d'eau qui constitue un habitat faunique, une demande d'AM se doit d'être adressée au MELCC (art. 22 de la LQE), à la CPTAQ (art. 62 de la LPTAA) et au ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (art. 128,7 de la *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune*). En effet, les travaux sont réalisés à l'intérieur d'un MH perturbé, d'un

habitat protégé et d'une zone agricole. En définitive, selon le milieu et ses enjeux associés, des demandes d'AM sont à réaliser. Celles-ci coûtent cher en termes de temps et d'argent aux agriculteurs.

### **Perte de superficies cultivées**

D'après une entrevue réalisée auprès d'acteurs du milieu agricole dans le cadre d'un essai de maîtrise en environnement de l'Université de Sherbrooke (Larbi-Youcef, 2017), la perte de superficies cultivables engendrée par des mesures de conservation soulève des craintes chez les producteurs concernant leurs revenus. Actuellement, du point de vue du propriétaire, les bénéfices réalisés par l'agriculture sont plus élevés que ceux obtenus par la conservation. À titre d'exemple, une étude économique a permis d'établir que la préservation d'une bande riveraine de 20 mètres de large couvrant 3,7 ha du territoire de la ferme laitière étudiée faisait perdre environ 3 900 \$ par année (Hernandez et al., 2008).

### **Réduction de la valeur foncière et perte de productivité des activités agricoles**

Selon un sondage réalisé auprès de producteurs agricoles de l'état du Kansas aux États-Unis, une législation qui empêche le drainage des terres humides baisserait la valeur des terres et le revenu annuel de la ferme (Gelso et al., 2008). De plus, la présence de multiples MH sur les terres agricoles, tout comme pour des bandes riveraines courbées (Chapman et al., 2019), augmenterait le temps et les coûts reliés à la culture du sol à cause des détours avec la machinerie. Selon les agriculteurs, il serait préférable d'avoir un seul gros MH plutôt que plusieurs petits (Gelso et al., 2008). Ensuite, selon l'étude de Schultz et Taff (2004) réalisée dans le Dakota du Nord aux États-Unis, le prix des terrains actualisé à l'année 2021 serait réduit de 289 \$/ha lorsque ces derniers sont constitués de MH permanents, ce qui correspond approximativement à 60 % de la valeur des terres agricoles.

### **Accès aux programmes d'aide**

Bien que les fermiers restent éligibles aux programmes d'aide, tels que l'Assurance-récolte, l'Assurance-stabilisation des revenus agricoles, Agri-stabilité, Agri-Québec et le Programme de crédit de taxes foncières, la mise en place de systèmes agroforestiers, comme des MH et des bandes riveraines, peut réduire le niveau d'aide perçu. En effet, la perte de superficies cultivées et une éventuelle perte de productivité des activités agricoles pourraient changer négativement l'aide obtenue par ces programmes. (Anel et al., 2017)

### **2.3.3. Rétribution pour un projet de création et de restauration d'un milieu humide**

Cette section présente les différents programmes d'aide pour compenser les initiateurs de projets volontaires en agroenvironnement et en conservation des MH. La restauration et la création de MH peuvent faire partie des projets en agroenvironnement subventionnés par des programmes incitatifs. De plus, les gains monétaires générés par la protection du sol et la baisse des assurances sont abordés.

#### **Programme de restauration et de création de milieux humides et hydriques**

Depuis l'entrée en vigueur de la LCMHH en avril 2017, les compensations financières versées au MELCC par les promoteurs de projets affectant les MHH sont accumulées par MRC. En 2019, le MELCC a créé le PRCMHH pour aider à financer des projets bénéfiques à l'atteinte de la cible d'aucune perte nette de MH avec l'argent des compensations financières. Les agriculteurs propriétaires de leurs terres sont admissibles au PRCMHH. Ce dernier contient plusieurs étapes sur plus de 5 ans et demande la consultation de divers intervenants. Le promoteur d'un projet réalisé dans le cadre du PRCMHH peut obtenir en subvention presque la totalité des coûts reliés aux travaux si la MRC dans laquelle prend place le projet possède assez de fonds disponibles. Le PRCMHH rembourse également les coûts reliés à la conception du projet après l'approbation du projet. Les coûts reliés aux pertes de superficies cultivées, à la baisse de la productivité et à la baisse de la valeur foncière ne sont pas inclus dans la subvention. Aucune rétribution annuelle n'est prévue pour ces pertes, mais les coûts reliés à l'entretien et au suivi sur 5 ans sont inclus. Bien que ces versements soient intéressants, le maximum de rétribution dépend des compensations financières récupérées des citoyens et des entreprises de la MRC accueillant le projet. De plus, pour accéder au PRCMHH, le concept du projet doit être particulièrement intéressant et considéré de qualité en termes de gains environnementaux. (MELCC, 2019) Le MH créé ou restauré avec le soutien financier du PRCMHH devient protégé sous l'article 5 de la *Loi sur la conservation du patrimoine naturel* en tant qu'aire protégée et ne peut donc pas être détruit.

#### **Programme Prime-Vert**

Le programme Prime-Vert est un incitatif financier gouvernemental en termes de bonnes pratiques agroenvironnementales. Les types de projets admis au volet 1 du programme sont variés et différent du cadre réglementaire, donc il est probable que la restauration et la création de MH soient admises. Le volet 1 vise les producteurs agricoles. Ils doivent alors se porter volontaires auprès du MAPAQ et

développer un plan personnalisé avec un agronome. Certains documents, comme un plan de fertilisation agroenvironnemental, un plan agroenvironnemental d'accompagnement et un bilan phosphore, doivent être remis lors de la demande d'aide. Les producteurs agricoles sont responsables de demander les AM et/ou les permis municipaux nécessaires à leurs travaux. À la suite de la réalisation du projet, un rapport de conformité doit être envoyé au MAPAQ pour démontrer la mise en œuvre du plan dans le respect des ententes. Les travaux doivent être maintenus pendant un minimum de 5 ans, bien qu'aucun suivi de pérennité du projet ne soit prévu. (MAPAQ, 2018a) L'incitatif financier couvre à 70 % les coûts de réalisation du projet. Si le projet se réalise dans une démarche collective, pour un propriétaire de la relève agricole ou pour une entreprise précertifiée ou certifiée biologique, l'incitatif peut couvrir jusqu'à 90 % des dépenses. Le montant maximal pour des projets d'aménagements agroforestiers est de 40 000 \$, ce qui ne couvre pas les dépenses pour la création et la restauration d'un MH. Bien que la majorité de ces projets réduisent la superficie cultivable, cet incitatif ne compense pas les pertes de revenus. (MAPAQ, 2018a) Entre 2013 et 2018, seulement 1,79 %, 11,82 % et 1,65 % des 2 900 projets mis en œuvre au Québec avec le financement du programme ont concerné respectivement les bandes riveraines élargies, les haies brise-vent et les aménagements pour la biodiversité. Le MAPAQ n'intégrerait presque pas les agriculteurs dans la conception de leur projet et dans la mise à jour du programme Prime-Vert en réalisant des rencontres plutôt informatives que consultatives. (Dupras et al., 2020)

Le volet 2 du programme vise les conseillers agricoles et autres organisations qui voudraient réaliser un projet collectif en agroenvironnement. Dans ce cas, l'aide financière est plus généreuse. Elle couvre jusqu'à 90 % des dépenses admissibles du projet sans toutefois dépasser le montant maximal de 100 000 \$ pour le projet régional et 900 000 \$ pour un projet interrégional. (MAPAQ, 2018a) En d'autres mots, ces montants peuvent supporter la création de moins de deux MH de 1 ha dans une région ou de moins de douze MH de 1 ha à l'échelle de plusieurs régions. Cela est sans compter les coûts reliés à l'administration et la concertation du projet.

### **Les plans agroenvironnementaux du MAPAQ et de l'UPA**

Les méthodes précises de rétribution aux fermes exemplaires en environnement du Plan d'agriculture durable 2020-2030 et du PVA ne sont pas encore accessibles. Cependant, les budgets affichés permettent d'évaluer une moyenne de contribution par ferme, par exemple, si seulement le quart des fermes du Québec postulaient pour rentabiliser leur projet environnemental. Le Plan d'agriculture durable 2020-

2030 prévoit 70 M\$ pour les 5 premières années, ce qui équivaut à 14 M\$/an pendant 5 ans, alors que le PVA prévoit 20 M\$/année jusqu'en 2029 en échange d'actions produisant des SE (MAPAQ, 2020; UPA, 2020b). Il y aurait 29 000 entreprises agricoles au Québec (UPA, s.d.). De ce nombre, 7 290 entreprises devraient se partager 34 M\$, ce qui leur donne environ 4 663 \$/an. Ce montant est suffisant pour compenser les pertes de production de 4 ha de maïs ou de 6 ha de soya par an pendant au moins 5 ans après la restauration et la création de MH. Or, selon la valeur attribuée à 6 des 14 SE des MH en zone rurale de la CMQ (Wood et al., 2019), ce montant compenserait seulement pour 1,25 ha de MH. Donc, dépendamment des critères d'admission, des supports financiers supplémentaires et des méthodes de rétribution, les agriculteurs pourraient éventuellement recevoir suffisamment d'argent pour compenser les pertes de production ou pour rétribuer les SE générés par leur MH.

### **Programme ALUS Canada**

*Alternate Land Use Services (ALUS) Canada* accompagne les agriculteurs canadiens dans la production de SE avec l'aide du programme ALUS. Ce programme est mis sur pied par une collectivité et s'exécute grâce aux agriculteurs. À ce jour, le Québec ne possède qu'une seule collectivité ALUS qui opère depuis 2016 en Montérégie. Un comité consultatif formé d'acteurs du milieu agricole dirige les projets et le financement. (ALUS Canada, s.d.) Lorsque les agriculteurs appliquent au programme, la documentation demandée tente d'être minimaliste et réalisable par les conseillers agricoles pour réduire la charge administrative des agriculteurs (Y. Labri-Youcef, Conversation téléphonique, 6 avril 2021). Les projets retenus sont alors tous co-crésés avec les agriculteurs. ALUS offre du service-conseil et de l'accompagnement, des formations, des vitrines de bonnes pratiques, des journées de visites, et plus encore. Les producteurs prêts à réaliser un projet ALUS doivent signer une entente de 5 ans qui peut être résiliée à tout moment. Ces aspects laissent une grande liberté aux propriétaires. Les projets ALUS se réalisent principalement dans des endroits peu propices à l'agriculture ou écosensibles. (ALUS Canada, s.d.) Le financement offert par ALUS Montérégie n'est pas pour couvrir les frais des travaux. Ceux-ci doivent être supportés par d'autres programmes ou par l'agriculteur. Chaque année, le programme ALUS rétribue monétairement la perte de superficies cultivables. Le montant de la rétribution se situe entre 300 et 750 \$/ha/an dépendamment de la taxe foncière et des SE fournis en fonction de la superficie du projet. Pour être admissible, le projet doit couvrir une superficie minimale de 0,15 ha. De surcroît, le nombre de projets couverts par ALUS est limité par année, donc d'autres critères peuvent s'appliquer pour la sélection des projets. À ce jour, aucun projet de restauration et de création de MH n'a été réalisé dans le cadre du programme ALUS Montérégie.



Néanmoins, il rétribue actuellement les pertes de productivité occasionnées par des projets de restauration de bandes riveraines et de haies brise-vent. En fait, les montants défrayés par ALUS Montérégie ne sont pas suffisants pour rétribuer la valeur des SE fournis par les MH. ALUS Canada assure un suivi terrain indépendant de 5 % des projets ALUS et ALUS Montérégie inspecte systématiquement tous les projets en Montérégie étant donné qu'il y a une compensation annuelle pour le maintien de la qualité des projets. (Y. Labri-Youcef, Conversation téléphonique, 6 avril 2021) Chaque année, ALUS Canada reconnaît l'implication des agriculteurs pour la conservation de l'environnement avec la remise du prix de l'innovation ALUS (ALUS Canada, s.d.).

### **Protection des terres à long terme**

Les MH riverains réduisent l'érosion de terres agricoles (Groot et al., 2006). Par conséquent, la superficie cultivable à long terme est conservée, ce qui assure un revenu stable pour les générations futures. À propos, une des motivations des agriculteurs à réaliser des actions pro-environnementales sur leur terre demeure le désir de transmettre une terre de qualité à leur relève (Chapman et al., 2019). Ensuite, parallèlement aux fonctions des haies brise-vent, les MH arborescents situés en bordure des champs peuvent aussi contribuer à la formation d'un microclimat favorable pour la culture du maïs et du soya et à la protection du sol puisqu'ils peuvent protéger les champs des vents dominants selon leur position. Des rendements supplémentaires leur sont donc associés. Par exemple, les SE procurés par l'installation de haies brise-vent améliorent les revenus d'une ferme située dans les BTSL, malgré les dépenses reliées à la plantation et à la perte de revenus pour la superficie plantée, et ce, avec ou sans subvention. Avec la vente du bois, la hausse de la productivité et les subventions gouvernementales, la ferme obtient un revenu supplémentaire d'environ 35 700 \$ sur une échelle de temps de 25 ans pour avoir planté 1,5 ha de haies brise-vent. (Hernandez et al., 2008) À ma connaissance, aucune étude économique québécoise n'existe encore concernant la contribution des MH au revenu annuel des fermes.

### **Réduction du prix des assurances**

À l'échelle d'un BV, les primes d'assurance des citoyens oscilleraient selon les risques d'inondation (Canards Illimités Canada, 2006 dans Baril-Gilbert, 2013). Sachant que la présence de MH réduit l'importance des inondations (Groot et al., 2006), certains verraient leur prime d'assurance baisser en

corrélation avec la présence de projets de restauration et de création de MH dans un même BV. Cette réduction du prix d'assurance peut toucher les agriculteurs et les citoyens.

## **2.4. Thématique d'enjeux « agroenvironnementale »**

Comme mentionné dans la mise en contexte, il est bien connu que les MH offrent des SE à la société, comme la régulation de la qualité de l'air, du climat et de la température, l'approvisionnement de matériels génétiques, la diversification du paysage agricole et riverain, etc. (Groot et al., 2006). Les SE fournis par les MH créés et restaurés sont presque équivalents à ceux fournis par les MH naturels (Thiere, 2009). Dans le secteur agricole, les MH offrent des sols fertiles pour la culture de fruits et de légumes, alors qu'ils approvisionnent les exploitants forestiers en bois et en tourbes (Groot et al., 2006). Toutefois, les SE ne sont pas tous bénéfiques directement aux propriétaires de MH et peuvent même engendrer certains inconvénients pour la culture du sol. Cette section aborde les enjeux agroenvironnementaux des MH sur les terres agricoles.

### **2.4.1. Accessibilité à l'eau**

À l'été 2020, plusieurs champs agricoles de la Montérégie n'ont pas produit autant de rendement que prévu, en raison des grandes périodes de sécheresse (Fournier, 2020, 25 juillet; Rondeau, 2020, 7 juillet). En effet, le succès des cultures maraîchères dépend beaucoup des aléas du climat. Pour y remédier, les maraichers doivent avoir un système d'irrigation et des puits d'eau de surface et/ou souterraine pour supporter leurs cultures en période de sécheresse. (AGÉCO, 2007) Néanmoins, si les périodes de sécheresse durent trop longtemps, comme à l'été 2020, plusieurs agriculteurs voient leur puits à sec (Guérin, 24 septembre 2020). À long terme, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) prévoit une hausse du nombre de périodes de sécheresse en réponse aux changements climatiques (GIEC, 2018).

Un des bénéfices majeurs d'avoir des MH dans un BV agricole est leur capacité de recharge de la nappe phréatique, ce qui permet de réguler les quantités d'eau disponibles pour l'irrigation en période de sécheresse. Selon une simulation réalisée dans le BV Black-Creek à environ 100 km au sud-ouest d'Ottawa (Ahmed, 2017), la recharge de l'eau souterraine serait augmentée de 15 % dans un BV comprenant 15 % de MH comparativement à un BV sans MH. Par ailleurs, les pourcentages d'usage du sol en termes d'agriculture et d'urbanisation dans le BV Black-Creek sont respectivement de 34,5 % et 19,4 %, ce qui est

relativement similaire aux usages dans les BTSL (Credit Valley Conservation, 2020). D'autres études démontrent également la capacité de recharge de l'eau souterraine des MH. Celles-ci expliquent que leur capacité de recharge dépend du lien hydrologique, des caractéristiques physiques du sol, de la capacité de rétention de l'eau dans le MH, et plus encore (Sheldon et al., 2005; Winter, 1999). Néanmoins, il est possible de déduire que la création et la restauration de MH à des endroits propices à la recharge de la nappe phréatique dans les BV agricoles des BTSL accentuerait les volumes d'eau disponibles pour les agriculteurs en période de sécheresse. À titre d'exemple, le pourcentage du territoire constitué de MH dans les BV des rivières Yamaska, Bécancour et Richelieu est respectivement de 4, 6 et 2 % (COVABAR, s.d.; Envir-Action, 2005; Organisme de bassin versant de la Yamaska [OBV], 2015). Si on ajoutait 10 % de superficie en MH dans chacun de ces BV, il pourrait y avoir des gains en eau souterraine de plus ou moins 10 %, et ainsi, lutter contre l'assèchement des puits en période de sécheresse.

Ensuite, pendant de longues périodes sans précipitation, il est démontré que les MH permettent de maintenir un débit de base dans les cours d'eau et les lacs puisqu'ils retiennent une certaine quantité d'eau qu'ils relâchent lorsque la pression d'eau souterraine est réduite (Ahmed, 2017). D'une autre manière, les MH aident également à augmenter le débit de base en contribuant à la recharge des nappes phréatiques. Selon les simulations réalisées dans le BV de Black-Creek (Ahmed, 2017), la présence de 15 % de MH augmenterait de 15 % le débit de base et diminuerait de 21 % le ruissellement de surface. La présence de MH est donc aussi favorable aux agriculteurs qui irriguent leurs cultures à partir de l'eau de surface. D'ailleurs, les MH peuvent aussi agir comme retenue d'eau pour l'irrigation des champs en période de sécheresse (A. Hansson et al., 2012).

Certaines études n'ont pas obtenu des résultats démontrant une cause directe entre la présence de MH et l'accessibilité à l'eau en période de sécheresse. Au contraire, des études ont conclu que la présence de MH pouvait réduire le niveau d'eau en période de sécheresse à cause de l'évapotranspiration et de leur capacité à retenir l'eau dans leur sol (Bullock et Acreman, 2003). Des études hydrogéologiques doivent donc être réalisées avant la restauration et la création de MH pour identifier les lieux les plus propices à la recharge de la nappe phréatique et à la rétention d'eau. De plus, les caractéristiques hydrogéomorphes des MH créés et restaurés doivent être comparables à celles des MH en place pour optimiser leur capacité à jouer leurs fonctions (Sheldon et al., 2005).

#### **2.4.2. Diminution des inondations et amélioration de la santé du sol**

Selon Ahmed (2017), la présence de 15 % de MH dans un BV réduirait le débit de pointe lors de la fonte nivale de 15 à 20 %. Cette problématique d'inondation est rencontrée chaque année sur les terres agricoles autour du lac Saint-Pierre. La productivité des terres et la longueur de la saison de croissance des plants sont menacées chaque printemps (Radio-Canada, 2017, 17 juillet). Lorsque les inondations sont particulièrement hautes, comme en 2017, elles engendrent des pertes financières pour les agriculteurs (Radio-Canada, 2017, 17 juillet). Les hauts niveaux d'eau risquent d'être plus fréquents selon le GIEC (GIEC, 2018). Autrefois, les MH contrôlaient ces montées d'eau en retenant une certaine quantité d'eau. De nos jours, les activités de drainage amplifient l'inondation (Euliss et Mushet, 1999). De plus, malgré le drainage, certaines zones des terres agricoles subissent un excès d'humidité au printemps (Lillo et al., 2019). La restauration de MH à l'échelle des BV limiterait les impacts de l'excès d'humidité sur les terres agricoles.

Ce caractère régulateur de crues des MH permet non seulement de réduire les risques d'inondation pour la société, mais il aide également à protéger les terres agricoles en réduisant l'érosion. En effet, la réduction des forts débits d'eau et la présence de milieux naturels en bordure des cours d'eau augmentent la résistance du sol, ce qui limite l'érosion (Adamus et al., 1991). Les MH isolés dans des dépressions sont les mieux placés pour réduire les débits de pointe tandis que les MH riverains contribuent à la protection de la surface du sol (Hruby, 1999). En protégeant les terres agricoles de l'érosion causée par la vitesse de l'eau des crues printanières, les agriculteurs assurent des superficies de cultures durables pour les générations futures.

Les systèmes agroforestiers améliorent la santé des sols localement entre autres grâce à la décomposition de leurs feuilles directement sur les terres agricoles. Les arbres en milieu agricole participent donc à augmenter le pourcentage de MO dans le sol, l'activité microbienne, le recyclage des minéraux des couches profondes du sol et la biodiversité du sol. Les racines participent également à la rétention du sol pour contrer l'érosion hydrique et éolienne. (Anel et al., 2017) Les agriculteurs ont mentionné leurs craintes concernant la possibilité de retrouver leur système de drainage souterrain brisé par les racines des arbres (Marchand et Masse, 2008). Or, selon Plante et al. (2014), les racines des arbres retrouvés au Québec ne risquent pas de briser le système de drainage s'ils sont situés à plus de 6 mètres.

### **2.4.3. Réduction des sédiments et des polluants des eaux de drainage agricole**

La qualité de l'eau des BV agricoles au Québec a grandement diminué depuis l'intensification des activités agricoles. Alors, les Québécois pointent du doigt les fertilisants et les pesticides utilisés en agriculture, surtout qu'actuellement ceux-ci sont surutilisés (Louis Robert, 2021). Selon la production agricole, des ajouts d'azote, de phosphore et de pesticides sont épandus dans les champs. Une partie de ceux-ci est emportée par le ruissèlement de l'eau et des particules de sol vers les fossés et les cours d'eau. Certains MH en zone agricole peuvent réduire cette pollution provenant de sources diffuses qui se retrouvent dans le milieu hydrique (Moreno et al., 2007).

Étant donné que l'eau de drainage provenant des champs agricoles emporte avec elle des sédiments vers le milieu hydrique, lorsqu'elle traverse un MH assez grand et végétalisé, la vitesse de l'eau diminue ce qui permet à environ 90 % des sédiments de s'y déposer, donc de réduire la matière en suspension dans l'eau (Gilliam, 1994). Ensuite, l'eau de drainage agricole transporte généralement du phosphore adsorbé sur les sédiments et du phosphore dilué. Les MH avec un sol minéral composé d'argile et de MO seraient les meilleurs pour retenir le phosphore (Mitsch et Gosselink, 2000), mais leur taux de fixation et leur saturation seraient très variables (Adamus et al., 1991). Ces sols peuvent aussi adsorber des métaux lourds (Mitsch et Gosselink, 2000) et des pesticides organiques selon le type d'argile (Fushiwaki et Urano, 2001). Les MH riverains demeureraient les mieux placés pour adsorber le phosphore étant donné qu'ils reçoivent de l'argile provenant de l'amont du cours d'eau (Gambrell, 1994).

Les conditions anaérobiques dans le sol des MH favorisent le retrait d'une partie de l'azote dans l'eau de drainage agricole. La principale source d'élimination est la dénitrification du nitrate par les bactéries dénitrifiantes. Pour que ce phénomène se réalise, il doit y avoir une première phase aérobie et une deuxième phase anaérobie dans les sols. Par conséquent, un MH inondé quelques fois par année est optimal pour générer la dénitrification de l'azote. (Mitsch et Gosselink, 2000) Bien que la fixation de l'azote a été démontrée, lors de la création d'un MH pour la rétention de l'azote, il y a un risque de relargage du phosphore capturé dans les sols agricoles, en raison de l'accumulation de l'eau (Gertz et al., 2010 dans Graversgaard et al., 2021). Ce risque est donc à prendre en compte lors de la planification.

Plusieurs études portant sur la capacité des MH créés et restaurés à remplir leurs fonctions de références ont démontré qu'ils peuvent retenir les sédiments en proportion équivalente aux MH naturels et qu'ils

peuvent également réduire les concentrations en azote et en phosphore. Toutefois, certains facteurs influencent leur capacité de décontamination, tels que le temps de résidence de l'eau dans le MH, la concentration des contaminants dans l'eau, la végétation, le type de sol et la superficie du MH. (Sheldon et al., 2005)

#### **2.4.4. Contamination des milieux humides et émission de gaz à effet de serre**

Selon leur emplacement, les MH en zone agricole peuvent accueillir l'eau de drainage des cultures. Cette eau est généralement concentrée en fertilisants, pesticides, herbicides et métaux lourds. Elle peut alors causer la contamination des MH par les produits chimiques utilisés par l'agriculture (Degenhardt et al., 2012; Main et al., 2014). D'une part, les pesticides et les herbicides peuvent influencer négativement le développement de la biodiversité faunique du sol, la biodiversité floristique et la croissance des plantes. D'autre part, l'azote provenant des fertilisants emportés par les eaux de drainage s'accumule dans les MH jusqu'à la limite de traitement naturel. La dénitrification ne pouvant plus se faire complètement, l'azote est retourné dans l'air sous forme d'oxyde nitreux ( $N_2O$ ), un GES (Thiere, 2009; Verhoeven et al., 2006). Ces excès d'azote peuvent également conduire à une baisse de biodiversité végétale et animale dans les MH (Verhoeven et al., 2006). Enfin, l'eau de drainage emporte également des sédiments dans les MH. Une fois les sédiments déposés, ceux-ci peuvent combler les MH et réduire leur capacité à remplir leurs fonctions écologiques (Sheldon et al., 2005).

#### **2.4.5. Amélioration de la pollinisation des cultures**

La diminution des abeilles est actuellement en hausse, entre autres, à cause de l'agriculture intensive comme celle pratiquée dans les BTSL. Or, certaines cultures dans les BTSL dépendent ou bénéficient de la pollinisation des abeilles. Il est démontré que la présence de MH dans une zone agricole intensive augmente la présence d'abeilles sauvages dans les cultures. En fait, les MH, même petits et isolés, offriraient des zones de repos pour construire des nids d'abeilles ou des abris pour les pollinisateurs et participeraient à supporter les populations d'abeilles sauvages. (Evans et al., 2018; Vickruck et al., 2019)

#### **2.4.6. Protection des champs contre l'érosion éolienne et l'accumulation de neige**

Tout comme pour les haies brise-vent et les bandes riveraines, les MH arborescents en zone agricole peuvent réduire l'érosion éolienne des sols cultivés. En fait, le vent serait freiné sur une distance d'au

moins dix fois la hauteur des arbres (Limoge, 2009). Parallèlement, la présence de haies brise-vent à simple rangée en bordure des champs de soya et de maïs-grain a démontré un changement de microclimat bénéfique pour le rendement de ces cultures. Effectivement, l'augmentation de l'humidité et de la température locales ont généré des rendements supplémentaires de 6 à 8 %. Ces rendements permettent de rentabiliser le coût de plantation des haies brise-vent et d'augmenter les profits. De plus, les haies brise-vent peuvent retenir davantage la neige lorsqu'elles sont plus larges et denses. Ainsi, le travail au champ peut être réalisé plus tôt au printemps. (Hernandez et al., 2008) Ces divers avantages de posséder des haies brise-vent entre les parcelles cultivées peuvent être transposés aux bénéfices engendrés par la présence de MH arborescents. Pour les optimiser, il est préférable que les MH soient localisés adéquatement pour freiner le vent dominant et la neige.

#### **2.4.7. Risque d'excès d'humidité**

Selon l'UPA (2017), la création et la restauration de MH en zone agricole pourraient causer des impacts négatifs sur les conditions hydrologiques de certaines parties des terres agricoles en amont du MH. Ces excès d'humidité peuvent mener à la compaction des sols, à l'inefficacité des engrais, à des pertes accrues causées par des insectes et des maladies, ainsi qu'à la réduction du rendement des cultures (UPA, 2017). Pour éviter les excès d'humidité, un drainage des terres agricoles adapté à l'hydrologie du MH et une bande de végétation en bordure du MH permettraient de réduire cet effet néfaste pour la culture du sol (S. Comtois, conversation téléphonique, 15 mars 2021).

#### **2.4.8. Invasion par les espèces exotiques envahissantes**

L'invasion des MH restaurés ou créés par les EEE est un enjeu majeur pour le maintien de leurs fonctions écologiques (Seabloom et van der Valk, 2003). Également, l'étalement rapide et agressif des EEE pourrait nuire aux activités agricoles en bordure des MH. D'ailleurs, dans les zones agricoles des BTSL, la salicaire pourpre (*Lythrum salicaria*), la berce du Caucase (*Heracleum mantegazzianum*), la renouée japonaise (*Fallopia japonica*), et plus particulièrement, le roseau commun (*Phragmites communis*) colonisent les fossés, les bandes riveraines et les MH (OBV, 2015). Ces espèces déjà présentes dans les milieux agricoles sont très compétitives et risquent de s'établir dans les MH récemment restaurés ou créés. Johnson et son équipe (2002) auraient remarqué que plus de 60 % des MH restaurés ou créés étaient colonisés sur une superficie d'au moins 25 % par des EEE.

## **2.5. Thématique d'enjeux « technique »**

Le gouvernement du Québec n'a pas encore publié de document regroupant les étapes importantes de l'élaboration d'un projet de restauration et de création de MH, alors que le PRCMHH et certains PRMHH sont déjà en vigueur. Actuellement, il n'y a aucun guide technique et de gestion en français adapté au contexte québécois accessible aux organismes environnementaux et aux promoteurs. En revanche, ALUS a préparé en 2019 un petit guide anglais pour les agriculteurs canadiens qui souhaite aménager un MH sur leur terre. Des conseils à propos de la préparation du terrain, des travaux, du suivi et de l'entretien y sont mentionnés brièvement. Entre temps, il semble que Plan d'action Saint-Laurent (s.d.) travaille actuellement sur la conception d'un guide de restauration des MH. Malgré tout, le *United States Department of Agriculture* (2008) a quant à lui concrétisé un livre dédié à la restauration, la création et la réhabilitation des MH incluant les étapes de gestion, de conception, de construction et de suivi du projet. De plus, Moreno-Mateos et Comin (2010) proposent quatre étapes pour établir une planification des projets de restauration et de création de MH en zone rurale basées sur la littérature. Ces deux ouvrages ont permis de proposer une suite d'étapes à suivre pour définir une stratégie de restauration et de création de MH en zone agricole. Puis, cette section propose des méthodes pour améliorer le succès de rétablissement de l'hydrologie, du sol et de la biodiversité des MH à la suite de leur création ou leur restauration. Il est cependant important de noter que cette section technique n'est pas exhaustive et que chaque projet nécessite la consultation de professionnels spécialisés. Cette section permet de mettre en lumière l'importance et la complexité des étapes d'un projet de restauration et de création de MH.

### **2.5.1. La stratégie de restauration et de création de milieux humides**

La première étape pour définir une stratégie de restauration et de création de MH est de déterminer les problématiques auxquelles les MH pourront répondre. De cette réflexion, des objectifs pourront être listés, comme améliorer la qualité de l'eau, consolider la biodiversité, augmenter la recharge de la nappe phréatique, réduire les inondations ou diminuer l'érosion des berges. (Moreno-Mateos et Comin, 2010) Les lieux et les classes de MH perdus au sein d'un territoire donné doivent aussi être pris en compte dans l'élaboration des objectifs, tout comme les ressources monétaires, temporelles et humaines (United States Department of Agriculture, 2008).



La deuxième étape est de définir l'échelle spatiale la plus appropriée pour atteindre les objectifs. La planification de la restauration et de la création de MH se fait généralement selon les échelles du site, du sous-bassin versant et du BV. L'échelle du territoire régional n'est pas recommandée mis à part pour des grands projets de consolidation de la biodiversité. La considération de plusieurs objectifs dans la planification à grande échelle réduit les risques de générer des résultats défavorables pour d'autres aspects environnementaux, contribue à diversifier les SE offerts par les MH et augmente leur taux de succès. (Moreno-Mateos et Comin, 2010) Par exemple, Thiere et son équipe (2009) ont démontré que la création et la restauration de MH à l'échelle du BV agricole permettaient d'améliorer simultanément la rétention de l'azote et la biodiversité des macroinvertébrés benthiques, un indicateur de la qualité de l'eau. Un autre exemple de l'importance de la considération de plusieurs objectifs est l'échec de la création d'un marais dans la Baie-du-Febvre en bordure du lac Saint-Pierre par Canards Illimités Canada. À ce moment, en 1990, cet organisme à but non lucratif spécialisé dans l'aménagement de MH concentrait ses efforts sur l'établissement d'habitats pour la sauvagine. À Baie-du-Febvre, la création d'une digue pour retenir l'eau sur une partie des terres agricoles a bien supporté l'objectif d'offrir un milieu de repos pour les oies blanches. Cependant, l'habitat des poissons et la qualité de l'eau n'ont pas été pris en compte, ce qui résulte dorénavant à l'augmentation de la contamination de l'eau du lac Saint-Pierre chaque printemps et à d'autres impacts environnementaux néfastes pour le maintien de l'écosystème. (Bégin, 2020)

S'il y a plusieurs objectifs à considérer dans la planification, la troisième étape est de vérifier la compatibilité et les conflits entre les objectifs au sein d'un seul type de MH. Si les objectifs sont incompatibles, différents types de MH doivent être construits. (Moreno-Mateos et Comin, 2010) Par exemple, un MH peut difficilement optimiser la rétention du phosphore et de l'azote en même temps puisqu'ils nécessitent des hydropériodes différentes (L.-A. Hansson et al., 2005).

La quatrième étape est de définir la stratégie de conception des MH. (Moreno-Mateos et Comin, 2010) Lors de l'établissement de la stratégie de conception d'un MH, il est important de considérer les caractéristiques hydrologiques, géologiques, topographiques et biologiques du site pour garantir un concept d'ingénierie sur mesure. Ensuite, la conception doit aussi répondre aux objectifs et représenter les MH de références qui ont été perdus à proximité. Par exemple, si l'objectif principal est de réduire la quantité de phosphore dans l'eau de drainage, il est préférable de positionner les MH à l'endroit où convergent les eaux de la ferme (Weisner et al., 2016). De plus, le *design* des MH doit être petit avec une bonne profondeur d'eau pour permettre aux sédiments de se déposer (L.-A. Hansson et al., 2005). En

contrepartie, la rétention d'azote dans le sol n'est pas optimisée par ce *design* bien qu'il soit positionné dans la décharge de l'eau de drainage (Weisner et al., 2016). Un grand MH avec une faible profondeur d'eau (L.-A. Hansson et al., 2005) et une dense végétation serait plus adapté pour fixer l'azote (Thiere, 2009). Alors que si l'objectif est de réduire l'érosion, les MH doivent être positionnés en bordure des cours d'eau et doivent contenir une dense végétation. Dans un souci d'augmenter la recharge de l'eau souterraine, plusieurs MH doivent être positionnés dans une zone de recharge qui est principalement située en amont du BV (Sheldon et al., 2005). Ensuite, les types de MH qui favorisent la recharge de l'eau souterraine sont ceux dans les dépressions et en bordure de cours d'eau. De surcroît, ceux-ci doivent avoir un sol permettant de retenir l'eau, mais aussi de la laisser s'infiltrer tranquillement en profondeur. Un sol organique ou un sol trop compacté ne sont pas optimaux pour remplir cette fonction. (Sheldon et al., 2005) À noter que si les travaux de réalisation et d'entretien ne sont pas bien réalisés, il est possible que le *design* du MH souhaité évolue vers un autre *design*, ce qui met en péril l'atteinte des objectifs du départ (Brown et Veneman, 2001; Moreno-Mateos et al., 2012). Les positions les plus acceptables du point de vue des agriculteurs pour accueillir un projet de création de MH sont en bordure d'un cours d'eau ou d'un fossé, à un endroit non productif ou à un endroit difficile d'accès. Quant à eux, les creux sont de moins en moins communs sur les terres agricoles puisque la majorité des exploitants nivèlent actuellement leurs terres pour améliorer l'efficacité des récoltes. (S. Comtois, Conversation téléphonique, 15 mars 2021) Il faut aussi dire qu'il importe de diversifier les lieux d'accueil d'un projet de restauration ou de création de MH pour diversifier les fonctions écologiques remplies (Moreno-Mateos et Comin, 2010).

La cinquième étape correspond à la construction (United States Department of Agriculture, 2008). Les travaux de restauration ont un meilleur succès de retour des fonctions et de la valeur écologique que les projets de création puisque les caractéristiques physiques du sol, la topographie et les banques de graines antécédentes peuvent avoir été maintenues (Sheldon et al., 2005). Toutefois, il est possible que l'excavation du sol supérieur soit nécessaire pour remonter les banques de graines des espèces de MH et pour retirer celles des EEE (Winikoff et al., 2020). De plus, l'apport en eau devrait se redresser facilement dans un projet de restauration, mais des travaux d'excavation peuvent aussi être nécessaires (Brown et Veneman, 2001) ou de blocage de fossés de drainage. Quant à eux, les travaux de création de MH se résument à excaver le sol pour générer une dépression humide pouvant supporter des espèces végétales hygrophiles. De la machinerie érige des digues et creuse un lien hydrologique entre le MH projeté et une

source en eau. Il peut également y avoir une structure de contrôle du niveau d'eau. (Courchesne, 2012) Tout compte fait, il est préférable, quand le choix est possible, de prioriser un projet de restauration.

Les étapes finales sont le suivi et l'entretien. Ces étapes sont critiques pour assurer les fonctionnalités des MH et doivent se réaliser sur plusieurs années (United States Department of Agriculture, 2008). La littérature suggère entre 3 et 20 ans de suivi selon la superficie du MH, ses fonctions de références et son rythme de rétablissement (Sheldon et al., 2005). L'entretien est quant à lui *ad vitam aeternam*. Les projets de création et de restauration doivent être réalisés dans le souci de rétablir les fonctions écologiques et la valeur écologique des MH de références. Certains indicateurs mesurables sont disponibles pour vérifier l'atteinte des objectifs hydrologiques, biologiques et biogéochimiques (Marineau et Higgins, 2018). Il est peu probable que les conditions se rétablissent complètement même après des dizaines d'années (Moreno-Mateos et al., 2012), mais des travaux bien planifiés, réalisés, adaptés, suivis et entretenus assureront des gains environnementaux.

#### **2.5.2. L'établissement de conditions hydrologiques**

Les caractéristiques hydrologiques influencent fortement le développement des caractéristiques hydromorphes du sol et l'implantation d'espèces diversifiées des MH (Bazoge et al., 2015; Williams et Ahn, 2015). Par conséquent, il est préférable d'assurer une source en eau constante au MH et de vérifier s'il pourra se maintenir sans interventions humaines pour réduire les risques d'échec et les coûts liés à l'entretien (Sheldon et al., 2005). La source en eau peut provenir du drainage agricole, d'un cours d'eau ou de la nappe phréatique (ALUS Canada, 2019). Les MH intermittents, c'est-à-dire que le sol ne reste pas gorgé d'eau durant toute la période estivale, sont cultivables par les agriculteurs (S. Comtois, Conversation téléphonique, 15 mars 2021), mais moins intéressants en matière de la biodiversité végétale et animale pouvant s'y retrouver (Bégin, 2020). Selon la littérature, des erreurs d'aménagement sont souvent reproduites d'un projet à l'autre. Lors des travaux, il est important de ne pas trop excaver lors de la création de la dépression ou de la source en eau. Pour un projet de restauration, la largeur de l'ancien lit de la source en eau doit être respectée. (Gwin et al., 1999) En d'autres mots, les travaux doivent recopier les caractéristiques hydrogéomorphologiques des anciens MH ou des MH de références. Au cours des premières années, les suivis devraient se réaliser aux différentes hydropériodes, c'est-à-dire, au printemps, à l'été et à l'automne, pour vérifier l'atteinte de l'objectif hydrologique.

### **2.5.3. Le travail de la terre**

Canards Illimités Canada a restauré et créé de multiples MH sur des terres agricoles dans les BTSL (Courchesne, 2012). Il semblerait que ces terres sont de bons milieux pour créer ou restaurer des MH. En effet, ces sols argileux contenant du limon et de la MO permettent la rétention de l'eau et des nutriments. Pour atteindre l'eau souterraine, l'excavation de la couche supérieure du sol est nécessaire. Cependant, cette excavation peut affecter négativement la granulométrie du sol. C'est-à-dire que le sol des MH restaurés ou créés contiennent davantage de sable et de roches et moins de MO que les MH naturels à cause de l'excavation. (Campbell et al., 2002; Sheldon et al., 2005) La densité du sol ne s'améliore pas avec le temps contrairement au gain en MO (Campbell et al., 2002). Ce gain en MO peut être accéléré en retournant la calotte du sol au-dessus de la dépression. Cependant, cette technique doit être évitée s'il y a déjà eu des EEE à cet endroit. Si tel est le cas, des amendements, comme du compost ou des boues provenant d'un cours d'eau, peuvent être ajoutés pour augmenter la MO. (Sheldon et al., 2005)

Lors des travaux, il faut excessivement faire attention à la compaction du sol, spécialement lors de la création des digues (Mockler et al., 1998). La compaction du sol réduit la quantité d'oxygène et d'eau dans les interstices du sol, ce qui influence la mortalité chez les végétaux et la rétention excessive de l'eau à la surface (Sheldon et al., 2005). Dépendamment de la grandeur du MH projeté, il est possible de réaliser les travaux à la main ou à partir de l'extérieur du MH. Dans l'incapacité de protéger le sol, des décompacteurs peuvent être utilisés. Enfin, les travaux d'excavation et de remaniement du sol peuvent aider à créer une hétérogénéité de la microtopographie des MH si telles étaient les conditions historiques. Cette microtopographie imite certaines conditions biogéochimiques des MH naturels, tellement qu'une augmentation de la rétention des nutriments et du développement de la MO serait observée. (Moser et al., 2009)

### **2.5.4. Le rétablissement d'espèces végétales de milieux humides**

Afin d'assurer un couvert végétal diversifié et la protection du sol, il faut d'abord ensemençer le sol mis à nu avec un mélange de graines adapté aux zones humides. Ensuite, la plantation d'espèces indigènes du Québec adaptées aux conditions humides et ensoleillées aide à augmenter la richesse spécifique des MH aménagés (Williams et Ahn, 2015) surtout pour les MH isolés (Stefanik et Mitsch, 2017). Le choix des espèces devrait se faire en concordance avec les besoins et les valeurs de l'agriculteur. Pour diminuer les

risques de la colonisation des MH par les EEE, les végétaux nuisibles ou les espèces végétales des cultures voisines, il importe de planter rapidement des arbres et des arbustes pour créer un couvert forestier (Celedonia, 2002), mais l'ensemencement d'herbacées est d'autant plus une priorité (Kellogg et Bridgham, 2002). Il ne faut pas laisser le sol à découvert trop longtemps avant d'ensemencer. Si les MH se font coloniser par les plantes envahissantes, un désherbage périodique est nécessaire pour assurer le succès du projet. Elles peuvent aussi être éliminées par des traitements biologiques ou chimiques. (Mockler et al., 1998; United States Department of Agriculture, 2008)

Il est conseillé de réaliser une bande de protection végétalisée autour des MH créés et restaurés en zone agricole, afin de réduire l'accumulation des sédiments et pour assurer la pérennité du MH en diminuant la quantité de contaminants s'y retrouvant (Skagen et al., 2008). De cette manière, les pressions sur les fonctions hydrologiques du MH sont atténuées. Cette bande de protection ne devrait pas avoir plus de 5 % de pente et moins de 15 mètres de largeur (Sheldon et al., 2005). D'ailleurs, l'article 6 du *Règlement sur les exploitations agricoles* interdit l'aménagement de la végétation à moins de 15 mètres des MH. Pour de meilleurs résultats à long terme, les bandes de protection doivent être élargies. Elles offrent également des habitats pour la faune, une plus grande biodiversité végétale et une protection contre l'établissement des EEE. Dans le meilleur des mondes, la végétation des MH et des bandes de protection ne doit pas être entretenue, c'est-à-dire qu'elle ne doit pas être tondue ou taillée à moins qu'un arbre mort menace la sécurité des gens (Mockler et al., 1998). Cependant, pour éviter la colonisation des terres en culture par les espèces ligneuses, une tonte en bordure des champs est nécessaire (ALUS Canada, 2019). Une crainte soulevée par les agriculteurs consiste à devoir amasser les branches des arbres sur leur terre lors de forts vents. De plus, les branches risquent de tomber également chez leur voisin et ainsi créer des conflits. (Kanga, 2015) Alors, il est important de considérer ces tâches supplémentaires et de consulter ses voisins avant la création ou la restauration d'un MH.

### 3. PROGRAMMES DE SOUTIEN À L'ÉTRANGER

La perte importante de superficies en MH n'est pas circonscrite au Québec. Cette problématique se fait ressentir dans la majorité des pays. Certains ont même des pourcentages de perte plus élevés que ceux enregistrés au Québec et remarquent des conséquences néfastes sur la qualité de l'eau, de la biodiversité et du paysage. Pour y remédier, certains pays ont mis sur pied des programmes volontaires de restauration et de création de MH. Ce chapitre expose différents programmes de soutien à l'étranger qui permettent de mieux analyser les freins et les leviers québécois à la restauration et la création de MH en zone agricole et de mettre en lumière les avantages et les inconvénients des programmes pour mieux planifier ceux du Québec. Ainsi, trois critères ont été respectés pour la sélection des cas :

- Pays au climat tempéré;
- Programmes mis en place pour la création et la restauration de MH spécifiquement en zone agricole;
- Accès aux méthodes mises en place, aux résultats et aux critiques de ces programmes.

Une des limites à cette méthode concerne les sources d'informations qui sont trouvées en anglais et en français. Puis, étant donné que le temps alloué pour la compréhension des contextes environnementaux, sociopolitiques et économiques des pays sélectionnés est limité, la comparaison exhaustive des exemples provenant de ces pays avec la situation au Québec est hasardeuse. En effet, seuls les programmes incitatifs sont étudiés, donc ce chapitre ne couvre pas l'ensemble des enjeux en milieu agricole de ces pays. C'est pour cette raison que seulement deux cas ont été sélectionnés dans deux pays, soit le *Swedish rural development program* dans le sud de la Suède et les programmes offerts au Danemark. Ces deux pays, faisant partie de l'Union européenne, se sont démarqués quant à leurs résultats environnementaux à la suite de la création et la restauration de MH en zone agricole (Gachango et Jacobsen, 2017). Il aurait été intéressant de présenter un autre programme poursuivant d'autres objectifs, comme la réduction des inondations ou la recharge en eau des nappes phréatiques, mais, à ma connaissance, aucun ne correspondait aux trois critères susmentionnés dans la littérature française et anglaise. Néanmoins, ces cas peuvent inspirer et être transposés pour la poursuite de plusieurs autres objectifs.

### 3.1. Le cas du sud de la Suède

Le *swedish rural development program (RDP)* appliqué dans le sud de la Suède a été sélectionné puisque le sud de la Suède comporte un climat tempéré et sa ressource en eau est très abondante dans le paysage comme au Québec. Les informations et les critiques sur le RDP sont parfaitement accessibles et disponibles en anglais, ce qui facilite l'interprétation des limites et des avantages du RDP.

#### 3.1.1. Présentation du *swedish rural development program*

Autrefois, le gouvernement suédois encourageait le drainage des MH pour augmenter les superficies en culture, ce qui a mené à la perte de près de 70 % des MH. En 1989, le premier programme de rétribution pour la création de MH en Suède a vu le jour dans l'objectif de diversifier le paysage (A. Hansson et al., 2012). Puis, en 1996, le gouvernement suédois a encouragé très fortement les agriculteurs et les propriétaires de terrain à restaurer et créer des MH, afin de contrer les impacts de l'agriculture intensive sur la qualité de l'eau et sur la perte de biodiversité de la mer Baltique. Le RDP est l'instrument politique utilisé par les municipalités pour gérer la création de MH à l'échelle des BV ayant pour objectifs de réduire les concentrations en phosphore et en azote dans l'eau, d'améliorer le paysage et de consolider la biodiversité. Pour être admissibles au RDP, les agriculteurs doivent proposer un projet de création situé dans une zone avec un haut taux d'eutrophisation, avec peu de végétation et près d'un cours d'eau récepteur de contaminants. (Franzén et al., 2016) Les MH créés sont alimentés par l'eau de drainage des terres agricoles et possèdent une superficie en eau de surface se situant entre 0,5 et 1 ha (A. Hansson et al., 2012). Dans le but d'aider les fermiers avec la conception et la mise en œuvre des MH sur leur terre, le programme *Greppa Näringen* (focus sur les nutriments) s'est développé en coopération avec des associations d'agriculteurs, le Ministère et des entreprises spécialisées. En plus d'offrir des conseils gratuits aux agriculteurs, ce programme a permis de faciliter le processus administratif du RDP et d'augmenter le taux de participation. (Graversgaard et al., 2021)

Au départ, le RDP offrait des subventions forfaitaires, c'est-à-dire que les compensations financières étaient données en échange de l'action de créer ou de restaurer un MH. Le RDP a ensuite modifié ce mode de compensation pour des paiements annuels de 543 \$/ha pendant maximum 20 ans et une compensation de 50 à 90 % des frais de construction et de suivi jusqu'à un maximum de 30 000 \$. (Graversgaard et al., 2021) Ces incitatifs financiers sont comparables à ceux de Prime-Vert additionné de la rétribution d'ALUS

Montérégie. Malgré les incitatifs financiers et l'aide du programme *focus* sur les nutriments, l'objectif de rétention des nutriments n'a pas été atteint puisque le RDP n'aurait pas assez contrôlé la localisation et le *design* des MH (Arheimer et Pers, 2017; Strand et Weisner, 2013; Thiere, 2009; Weisner et al., 2016). D'ailleurs, même l'objectif de créer 12 000 ha de MH entre les années 2000 et 2010 n'a pas été atteint. Ce sont 7 654 ha de MH qui ont été créés. (Franzén et al., 2016) En effet, le nombre de participants n'a pas été assez élevé pour atteindre l'objectif (Arheimer et Pers, 2017; Franzén et al., 2016; Weisner et al., 2016), alors qu'il n'y a presque plus d'endroits favorables à la création de MH en zone agricole dans le sud de la Suède (Graversgaard et al., 2021).

### **3.1.2. Les limites et les avantages du *swedish rural development program***

Selon Franzén et al. (2016), les causes qui ont pu mener à un manque d'intérêt pour le RDP sont l'insuffisance du support financier, la longueur des contrats sur 20 ans, le manque de flexibilité du programme et le fardeau administratif. Le support financier serait assez élevé pour compenser les coûts de construction et d'entretien, mais pas suffisant pour compenser les pertes de production annuelles (Lindahl et Soderqvist, 2004). D'une part, Franzén et al. (2016) propose un système de rétribution en fonction des résultats, comme un paiement annuel pour les SE fournis, plutôt qu'en fonction de l'action de créer un MH. Cette nouvelle façon de rétribuer pourrait motiver les agriculteurs puisqu'elle concorde avec l'approche productiviste de l'agriculture actuelle et qu'elle laisse de l'autonomie aux agriculteurs. Cependant, les agriculteurs préféreraient un paiement unique de type forfaitaire pour acheter directement autre chose pour la ferme. (Graversgaard et al., 2021; Vainio et al., sous presse) D'autre part, Davis (2012) mentionne que le RDP aurait besoin d'un financement adapté à un projet collectif pour faciliter la collaboration entre les agriculteurs étant donné que la gestion se fait à l'échelle des BV et que les gains environnementaux sont accrus lors d'un projet collectif. La rétribution en fonction des SE fournis par les MH des producteurs agricoles est un mode de paiement adaptable pour les projets collectifs.

Selon les parties prenantes interrogées dans l'étude de Davis (2012), les facteurs de succès du RDP sont la priorisation de la conservation des MH au sein de la gouvernance et de plusieurs organisations; l'intégration de diverses parties prenantes pour l'élaboration du programme; les connaissances scientifiques fiables sur la rétention des nutriments; et le support financier qui ne s'est pas arrêté à celui du RDP. Par la suite, les parties prenantes interrogées ont souligné quelques limitations au succès du RDP, soit la difficulté de coordonner le projet à l'échelle du BV; l'accent mis sur la rétention des nutriments pour



obtenir le financement alors que les MH remplissent d'autres fonctions; les changements rapides de la réglementation; l'incapacité du RDP à couvrir seul toutes les pertes financières reliées à la conversion de la terre arable vers un MH; et les conflits d'intérêts générés par l'absence d'objectifs communs.

Anna Hansson et son équipe (2012) ont tenté d'identifier, à l'aide d'entrevues, les incitatifs qui encourageraient les agriculteurs à créer de nouveaux MH en Suède. Ils ont conclu que les agriculteurs adhéraient davantage à ces mesures si l'endroit choisi n'était pas productif pour l'agriculture; si les profits de l'entreprise n'étaient pas impactés; si les agriculteurs connaissaient et comprenaient les SE des MH; s'il y avait de l'aide à toutes les étapes du projet; et s'il y avait de la reconnaissance pour ces mesures dites « pro-environnementales ». Les agriculteurs souhaiteraient également avoir un retour sur la fonctionnalité de leur MH. En effet, le RDP n'aurait pas su conserver et récolter les données de suivi des MH créés (Arheimer et Pers, 2017). Les principaux freins sont la gestion et le temps accordés aux demandes de subvention, le manque de connaissances sur les bénéfices environnementaux des MH et l'incertitude du succès des méthodes d'aménagement (A. Hansson et al., 2012).

### **3.2. Le cas du Danemark**

Le Danemark a été sélectionné puisqu'il supporte un régime hydrologique similaire à celui du Québec et que la documentation sur les programmes est relativement accessible en anglais. Bien que la réglementation européenne sur les MH s'applique en Suède et au Danemark, les programmes offerts aux agriculteurs, les méthodes utilisées, les objectifs souhaités et les types de MH réalisés sont distincts dans chacun des pays.

#### **3.2.1. Présentation des programmes**

Tout comme la Suède, le Danemark s'est doté de programmes volontaires de restauration et de création de MH depuis 1998 pour mitiger les impacts environnementaux ressentis à la suite de la perte historique d'environ 90 % de leur MH. La principale cause de ces pertes en superficie de MH est l'expansion de l'agriculture intensive entre les années 1900 et 1990. Le seul et unique objectif des programmes de création de MH consiste à retenir l'azote provenant des activités agricoles. Entre 1999 et 2015, il y aurait eu 15 454 ha de MH créés et restaurés au Danemark. Les MH créés au Danemark sont généralement plus grands que ceux réalisés en Suède. Effectivement, leur superficie se trouve entre 100 et 500 ha. Ceci engage les municipalités à conclure des ententes avec des dizaines et centaines de propriétaires fonciers.

Les municipalités sont responsables d'identifier les milieux propices à la création de MH, de réaliser une étude de faisabilité et de convaincre les agriculteurs d'accepter les conditions. (Graversgaard et al., 2021) Les agriculteurs sont approchés à l'étape de l'étude de faisabilité. À ce moment, la municipalité sensibilise, informe, crée des groupes de discussion et négocie avec les agriculteurs pour trouver une entente. (Nissen, 2015)

Le premier programme appelé AP-II exigeait une rétention d'azote à un taux annuel de 350 kg azote/ha afin de pouvoir toucher à la compensation financière forfaitaire pour la fixation d'azote et la compensation pour les travaux. Les programmes subséquents ont diminué leurs attentes. Dorénavant, le taux annuel attendu pour pouvoir toucher la compensation financière est de 90 kg azote/ha au sein du programme RBMP II. (Graversgaard et al., 2021) Il est probable que les premiers taux annuels de rétention attendus étaient beaucoup trop élevés ce qui décourageait les agriculteurs à appliquer. Depuis 2004, la compensation forfaitaire pour la fixation d'azote est devenue un paiement annuel d'environ 700 \$/ha pendant 20 ans (Graversgaard et al., 2021). De plus, les compensations pour les travaux ont dû passer d'environ 5 053 \$/ha à 23 708 \$/ha pour que les agriculteurs continuent à s'intéresser aux programmes. Une autre option disponible pour rétribuer les agriculteurs est l'échange de terres. Finalement, si certains propriétaires fonciers s'opposent au projet alors que les deux tiers sont en accord, la municipalité a le droit d'exproprier ces agriculteurs réfractaires. La révision de la loi encadrant le remembrement des terres agricoles au Danemark a permis cette pratique d'expropriation. (Graversgaard et al., 2021) Bien que cette pratique plutôt mal vue réduit la confiance des agriculteurs envers la gouvernance du programme et diminue le taux d'adhésion volontaire, elle a grandement aidé à la réussite des projets (Gachango et Jacobsen, 2017).

Depuis 2015, un nouveau programme encourage fortement la création de petits MH d'une superficie se situant entre 0,2 et 2 ha pour un bassin de drainage agricole d'une superficie de 100 ha (Ministry of Environment and Food of Denmark, 2017). Par ailleurs, les agriculteurs et les associations agricoles locales sont les acteurs principaux de ce programme qui se veut collectif dans les BV. Si l'objectif n'est pas atteint, des mesures restrictives sur les activités agricoles pourraient leur être imposées. Pour aider les agriculteurs à cibler les endroits propices à la création de MH, 20 professionnels parcourent le pays depuis 2017. Selon Jacobsen et al. (2017 dans Graversgaard et al., 2021), la création de petits MH collectifs ne permettrait pas de répondre au problème d'excès d'azote dans les rivières. Par conséquent, une future réglementation plus stricte et coercitive n'est pas écartée, ce qui n'encourage point les agriculteurs à adhérer au

programme collectif. Malgré tous ces programmes et démarches, les objectifs du Danemark ne sont toujours pas atteints, alors que 98 % des milieux propices pour recevoir des projets de restauration sont encore disponibles (Hoffmann et Baattrup-Pedersen, 2007).

### **3.2.2. Les limites et les avantages des programmes**

Selon Hoffmann (2019 dans Graversgaard et al., 2021), l'intérêt et les priorités des comtés influencent grandement le nombre de projets réalisés sur leur territoire. Désormais, la coordination des projets se fait par les municipalités. Comme pour les comtés, le succès des programmes dépend de la volonté des municipalités. Or, cette approche *top-down* ne permet pas aux agriculteurs de développer une confiance et de s'approprier le programme (Graversgaard et al., 2021).

Avant chaque projet, des études de faisabilité sont réalisées et plusieurs autres coûts sont engendrés. Tout ce processus coûte en moyenne 48 000 \$ sans aucune confirmation que les travaux seront réalisés. Si l'étude ne démontre pas la capacité du milieu à fixer la concentration d'azote attendue, le projet est annulé. (Nissen, 2015) Alors, cette limitation sur la rétention d'azote au Danemark semble empêcher la réalisation de projets bénéfiques pour d'autres aspects environnementaux, mais facilite le suivi et la gestion de données (Graversgaard et al., 2021). Le temps entre l'étude de faisabilité, les négociations et la création des MH peut s'étendre jusqu'à 6 ans. Ce temps d'attente peut être plus ou moins long selon les négociations. En effet, le temps nécessaire pour obtenir l'accord volontaire des agriculteurs ou pour trouver des terrains disponibles et avantageux pour l'échange de terrain peut être très long. L'échange des terrains n'est pas en termes de superficie, mais bien de valeurs fiscales. De plus, il n'y a pas de confirmation que le sol est optimal et que la valeur de la terre ne variera pas au fil des années. (Nissen, 2015) Malgré ces incertitudes et les montants supplémentaires que certains agriculteurs ont dû payer, plusieurs agriculteurs interviewés dans l'étude de Nissen (2015) ont mentionné cet échange de terrain comme une opportunité d'augmenter la productivité de leur terre et la logistique de leurs activités agricoles. Cette situation pourrait être similaire à la réalité des agriculteurs autour du lac Saint-Pierre dans les BTSL. Or, selon Samuel Comtois, agronome, il serait difficile de trouver de terres agricoles disponibles pour des échanges près du lac Saint-Pierre. En contrepartie, un mécanisme d'échange de terres entre producteurs pourrait être développé pour d'autres régions des BTSL. (Conversation téléphonique, 15 mars 2021)

Les facteurs limitants à l'application des programmes soulevés par les agriculteurs sont le manque d'informations, le temps que prend l'ensemble du processus, les facteurs économiques et les nombreux documents à remplir (Gachango et Jacobsen, 2017). En fait, les agriculteurs doivent se réinscrire au programme annuellement pendant 20 ans pour recevoir leur compensation. De surcroît, la flexibilité des types de rétribution pourrait aussi être améliorée, mais cela engendrerait plus de coûts. (Nissen, 2015) Selon les entrevues menées par Nissen (2015) auprès d'agriculteurs autrefois ciblés par de grands projets de conversions, ceux-ci considéraient l'aspect financier comme le principal atout des programmes. Puis, la protection de l'environnement a aussi contribué à leur adhésion. Certains se sont même laissés recruter, en raison de la peur de se faire juger par leurs voisins ou parce qu'ils croyaient recevoir moins de compensation financière à la suite d'une expropriation. Au contraire, certains agriculteurs ont hésité ou refusé d'adhérer puisqu'ils étaient inquiets de la montée des eaux sur leur terrain, de l'accentuation du nombre de moustiques porteurs de maladies, de l'inondation de leur fosse septique ou de ne pas faire un bon accord financier.

### **3.3. Application dans les basses-terres du Saint-Laurent**

Depuis des dizaines d'années, le sud de la Suède et le Danemark ont dédié des programmes volontaires à la restauration et la création de MH en zone agricole, tandis que le Québec débute ses démarches pour la mise en œuvre des PRMHH. Leurs approches sont toutefois différentes et les méthodes qui seront employées au Québec pour faire appliquer les plans d'action ne sont pas encore connues. La Suède négocie davantage l'emplacement des petits MH avec les agriculteurs, alors que le Danemark impose l'emplacement des grands MH aux agriculteurs. Par conséquent, les MH de la Suède ne sont pas optimaux pour la rétention du phosphore et de l'azote, alors que les MH du Danemark remplissent cet objectif, mais les propriétaires sont peu réceptifs vis-à-vis ces projets et n'ont pas confiance en la municipalité. Malgré tout, les limites et les avantages soulevés auprès des programmes suédois et danois aident à mieux cibler les freins et les leviers à la restauration et la création volontaire de MH en zone agricole dans les BTSL. En effet, bien que certains enjeux n'aient pas été abordés dans le contexte suédois et danois, une meilleure compréhension des besoins et des attentes des agriculteurs, notamment, profite à l'analyse des freins et des leviers québécois au chapitre 4. Certains éléments de ces programmes pourraient être repris dans les BTSL, alors que d'autres devraient être évités. Nécessairement, le chapitre 5 intègre aux recommandations des éléments avantageux mis en place en Suède et au Danemark pour bonifier la situation des MH dans les BTSL.

#### **4. ANALYSE DES FREINS ET DES LEVIERS DANS LES BASSES-TERRES DU SAINT-LAURENT**

Le portrait des enjeux liés à la restauration et à la création de MH par les agriculteurs dans les BTSL a permis de mettre en avant les principaux bénéfices et inconvénients de ces pratiques de conservation volontaire. Puis, la présentation des programmes de soutien du sud de la Suède et du Danemark offre une meilleure compréhension des besoins et des attentes des agriculteurs pour restaurer ou créer des MH volontairement. Le présent chapitre porte sur l'identification et la priorisation des freins et des leviers à la restauration et à la création de MH. La priorisation des freins et des leviers s'est faite en deux étapes. La première est une priorisation des cinq thématiques d'enjeux étudiées et la deuxième est une priorisation des freins et des leviers à l'intérieur d'une même thématique.

##### **4.1. Les limites des méthodologies**

L'identification des freins et des leviers comportent certaines limites de temps et d'accès à l'information pour réaliser une revue de littérature exhaustive de tous les enjeux de la restauration et la création de MH en zone agricole. L'essai tente de regrouper les enjeux principaux pour faire ressortir les freins et les leviers, mais les résultats ne sont pas exhaustifs puisqu'ils sont limités par le temps consacré à cet essai. Ensuite, la priorisation des freins et des leviers comporte également des limites, car le contexte de chacun des agriculteurs est différent. Il peut différer par leur vision de l'agriculture et de l'environnement, les caractéristiques de leur propriété, leurs enjeux personnels, leurs priorités, leur revenu, etc. Donc, les raisons qui les encouragent ou qui les découragent à adhérer à ces pratiques de conservation sont propres à chacun. D'ailleurs, la section portant sur les caractéristiques démographiques démontre bien les nuances entre les préférences des agriculteurs et leurs caractéristiques. Cette priorisation des freins et des leviers ne peut donc pas être généralisée à l'ensemble des agriculteurs des BTSL. Par conséquent, l'objectif n'est pas de réaliser une identification et un classement irréprochable, mais plutôt de faire ressortir les freins principaux à atténuer et les leviers principaux à valoriser prioritairement considérant le contexte actuel du domaine agricole dans les BTSL.

##### **4.2. La méthodologie d'identification des freins et des leviers**

L'identification des freins et des leviers s'est faite à la suite de la réalisation du portrait des enjeux à la restauration et la création de MH par les agriculteurs dans les BTSL au chapitre 2. Une analyse des enjeux documentés a permis de soulever des freins et des leviers à la mise en place de ces projets. De surcroit,

les limitations et les avantages relevés dans les programmes suédois et danois ont permis de confirmer ou d'infirmer certains freins et leviers identifiés. Ces informations documentées sont basées sur des sources variées, de qualité et principalement publiées dans les 15 dernières années. Quelques sources de plus de 15 ans ont été retenues, en raison de la crédibilité de l'auteur dans le domaine ou de l'unicité de la recherche. Les données des articles scientifiques retenus ont été recueillies majoritairement en Amérique du Nord et en Europe. Les types de documents qui ont permis d'identifier les freins et les leviers sont des publications universitaires, gouvernementales, paragouvernementales québécoises et d'organismes spécialisés en agroenvironnement. De plus, des conversations téléphoniques avec des acteurs reconnus du secteur agricole ont permis de préciser et de confirmer des informations provenant des sources écrites. Au total, onze freins et huit leviers ont été identifiés au travers des lectures et des discussions avec des professionnels en agroenvironnement. Ceux-ci sont énumérés aux tableaux 4.2 et 4.3.

#### **4.3. La méthodologie de priorisation**

Malgré certains incitatifs mis en place au Québec pour encourager les citoyens à conserver, restaurer et créer des MH, la superficie de ceux-ci ne cesse de diminuer. Ce constat peut être expliqué par la nouveauté des obligations de compenser et du PRCMHH qui vient tout juste d'être accessible pour compenser les pertes causées par des travaux de restauration ou de création de MH. En outre, la majorité des citoyens, notamment les agriculteurs, ne comprennent toujours pas l'utilité des MH à proximité des zones anthropisées comme les terres agricoles. Cette incompréhension et cette crainte vis-à-vis les MH peuvent être une conséquence du manque de sensibilisation et de l'approche maladroite utilisée par la gouvernance pour intégrer des nouvelles réglementations et des suggestions d'ajustement dans les pratiques des agriculteurs. À la lumière des informations mentionnées dans les trois premiers chapitres de cet essai, il ressort que les enjeux des agriculteurs doivent être pris en considération dès le début d'un projet pour qu'ils s'intéressent et adhèrent à un projet de restauration et de création de MH. Par ailleurs, une démarche collaborative est un moyen efficace pour résoudre une problématique tout en considérant l'ensemble des enjeux des différentes parties prenantes (Piquet, 2009). Une démarche collaborative se définit par l'implication coordonnée de multiples intervenants dans le développement d'un projet commun où tous travaillent sur les mêmes points (Piquet, 2009). Dans l'établissement d'un projet collaboratif, il est d'abord important de comprendre les besoins de chaque intervenant et d'ajuster sa position en fonction de chacun (Sierra, 2018). Puis, l'aide offerte et les communications s'adaptent en conséquence. De cette manière, l'ensemble des enjeux est compris et intégré au projet. Le projet peut

être, par exemple, d'établir un programme incitatif pour encourager les agriculteurs à restaurer ou créer des MH sur leur terre ou de planifier à l'échelle du BV la gestion des MH. Le résultat de cette démarche est généralement satisfaisant et bénéfique pour chacune des parties prenantes.

Dans le but d'ordonner les onze freins et les huit leviers à la restauration et la création de MH par les agriculteurs, une première priorisation, la priorisation primaire, des cinq thématiques d'enjeux étudiées a été réalisée. Une méthode de priorisation en cascade a permis de hiérarchiser les cinq thématiques d'enjeux selon un ordre d'interventions favorisant la réceptivité des agriculteurs face à un projet volontaire de restauration et de création de MH. Dans cette perspective, avant d'atteindre la thématique finale, il est prioritaire de traiter les thématiques précédentes dans l'ordre préétabli pour assurer le plein potentiel du processus. L'ordre d'intervention ne veut pas octroyer plus d'importance à une thématique qu'aux autres, mais plutôt indiquer une voie à prendre pour faciliter l'adhésion des agriculteurs. L'ordre établi prend en considération l'importance d'une démarche collaborative pour l'obtention de résultats réalistes et bénéfiques pour tous.

Par la suite, la deuxième étape de la méthodologie, la priorisation secondaire, consiste à ordonner les freins et les leviers à l'intérieur d'une même thématique selon leur niveau d'influence pour favoriser l'adhésion des agriculteurs à des projets volontaires de restauration et de création de MH. Pour ce faire, l'influence de chacun des freins et des leviers sera évaluée selon le nombre de mentions dans la littérature. Les articles portant sur les freins et les leviers des agriculteurs à adhérer à des pratiques agroenvironnementales, telles que la restauration et la création de MH, retenus pour l'analyse devaient avoir été rédigés dans les dix dernières années en Amérique du Nord ou en Europe. Au bout du compte, treize articles ont été retenus pour comptabiliser les mentions : Chapman et al., 2019; Davis, 2012; Franzén et al., 2016; Graversgaard et al., 2021; Groulx-Tellier, 2012; A. Hansson et al., 2012; Kanga, 2015; Nebel et al., 2017; Piñeiro et al., 2020; Reimer et Prokopy, 2014; Trenholm et al., 2017; Villamayor-Tomas et al., 2019; Yeboah et al., 2015. Les recherches publiées dans les treize articles ont été réalisées au Canada, aux États-Unis, en Suède, au Danemark, en Allemagne, en Suisse et en Espagne, ainsi qu'une méta-analyse considérant les constatations principales de 18 000 articles sur le sujet. La majorité des auteurs dénonce l'importance primordiale des enjeux économiques dans les décisions des agriculteurs, mais n'ordonne pas l'influence des autres freins et leviers. Pour ordonner les freins et les leviers selon leur niveau d'influence, une valeur se situant entre 1, 2 et 3 leur est attribuée selon le nombre de fois qu'ils ont été soulevés dans les treize articles. Une valeur négative représente un frein, alors qu'une valeur positive représente un

levier, donc les valeurs attribuées vont de -3 à +3. Le tableau 4.1 présente les niveaux d'influence utilisés pour la priorisation secondaire.

**Tableau 4.1 Niveaux d'influence des freins et des leviers**

Nombre de mentions du frein	Influence	Nombre de mentions du levier	Influence
1 à 2	-1	1 à 2	+1
3 à 4	-2	3 à 4	+2
5 et +	-3	5 et +	+3

En somme, la méthodologie utilisée pour cet essai tente d'ordonner les freins et de prioriser les leviers dans l'objectif de recommander des moyens pour réduire les freins et pour valoriser les leviers. Cette priorisation inclut également un ordre d'intervention pour favoriser la réceptivité et la mise en œuvre de projets de restauration et de création de MH de manière volontaire. Cette méthodologie vise ainsi à augmenter l'adhésion des agriculteurs.

#### **4.3.1. La priorisation primaire**

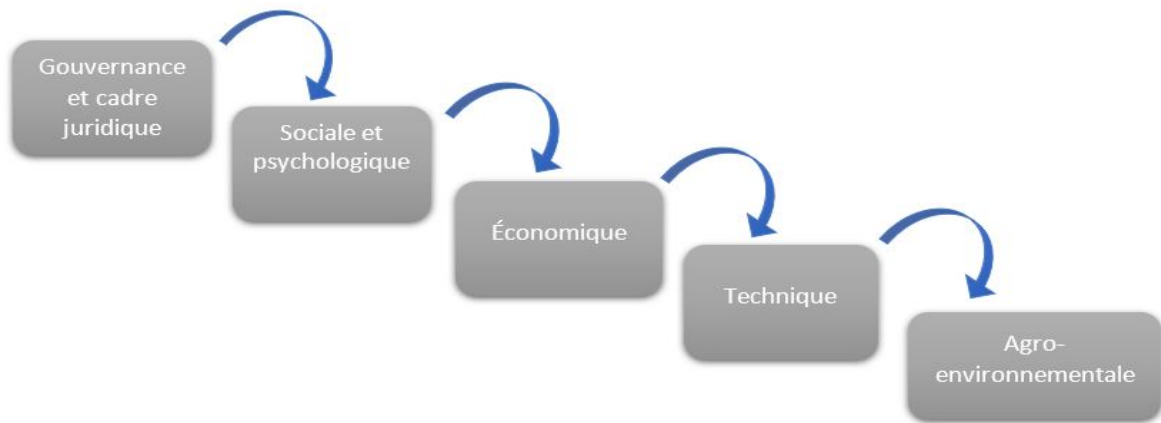
Comme mentionné plus haut dans l'essai, la réalité socio-économique et psychologique actuelle des agriculteurs est plutôt difficile. Ces épreuves doivent être résolues ou du moins allégées avant de pouvoir penser que les agriculteurs adhéreront volontairement à des projets individuels ou collectifs de restauration et de création de MH comme le souhaite le MELCC. Pour les supporter adéquatement, la gouvernance doit comprendre les besoins des agriculteurs, adapter leur gestion et leur communication en fonction et agir pour atténuer ces obstacles. La thématique « gouvernance et cadre juridique » est donc considérée comme étant prioritaire. Une des premières étapes dans la démarche collaborative pour les initiateurs de projets est de bien connaître les problématiques et les besoins des parties intéressées pour mieux communiquer et adapter les projets (CPEQ, s.d.). Les organismes gouvernementaux incluant les MRC et les municipalités ont des responsabilités envers la conservation des MH, donc ils sont responsables d'initier les démarches pour encourager la restauration et la création de MH. De plus, s'ils démontrent dès le départ une volonté de créer des changements et de respecter les enjeux agricoles, les agriculteurs seront plus enclins à participer à la démarche. Les autres thématiques d'enjeux dépendent en partie des actions et de la législation instaurées par les organismes gouvernementaux, donc la position de cette



thématique au premier rang est bénéfique. Ils doivent donc débiter ces projets collaboratifs sur de bonnes bases.

Ensuite, la thématique « sociale et psychologique » se situe au deuxième rang, bien qu'elle soit primordiale, puisque les besoins fondamentaux des agriculteurs doivent être répondus avant d'imaginer qu'ils réaliseront des projets de conservation comme l'explique la pyramide de Maslow. De plus, une bonne communication entre les experts, les agriculteurs et la gouvernance est essentielle pour assurer le succès de projets collaboratifs. Malgré l'importance non discutable des enjeux économiques, ils se trouvent au troisième rang puisqu'il est d'abord nécessaire que les enjeux sociaux soient pris en compte et allégés, que les parties soient bien informées sur les enjeux agricoles et environnementaux et que la confiance entre les parties se soit créée avant d'entamer les discussions concernant les compensations financières puisque celles-ci risquent de générer des conflits.

La thématique « technique » se positionne au quatrième rang puisque les enjeux techniques dépendent principalement des budgets disponibles pour les projets et du nombre d'intéressés par le projet. La planification technique des projets de restauration et de création de MH doit se réaliser dans la co-création avec plusieurs parties prenantes pour assurer la prise en considération de tous les enjeux. Par conséquent, le bon déroulement des trois étapes précédentes est nécessaire au succès de la planification. Enfin, la thématique « agroenvironnementale » se situe au dernier rang étant donné qu'elle constitue le résultat des étapes précédentes. En effet, des bénéfices agroenvironnementaux et écosystémiques seront naturellement générés si tous les enjeux des thématiques précédentes sont d'abord pris en compte. Le modèle en cascade de la figure 4.2 présente la priorisation des thématiques étudiées.



**Figure 4.1 Priorisation primaire des thématiques d'enjeux étudiées**

#### **4.3.2. La priorisation secondaire**

Les treize articles recensés pour définir la priorisation secondaire des freins et des leviers présentent des aspects importants à considérer pour augmenter l'adhésion des agriculteurs, mais ne les classifient pas en ordre de priorité. Selon le nombre de mentions de chaque frein et levier, il obtiendra une influence plus ou moins importante. Certains freins et leviers soulevés dans les treize articles ne sont pas applicables aux BTSL, donc ils n'ont pas été considérés dans l'analyse. Les tableaux 4.2 et 4.3 présentent les résultats de priorisation des freins et des leviers, respectivement, selon l'ordre d'intervention des thématiques d'enjeux et selon leur influence sur l'adhésion des agriculteurs.

**Tableau 4.2 La priorisation secondaire des freins**

Thématiques d'enjeux	Ordre d'action	Freins	Influence (-3 à -1)	Explication
<b>Gouvernance et cadre juridique</b>	1	La rigidité de certains gestionnaires du MELCC et du PRCMHH lors de l'application	-3	Le manque de flexibilité d'un programme peut mener certains agriculteurs à abandonner les démarches puisqu'ils n'ont pas tous les mêmes attentes, valeurs et besoins vis-à-vis un programme (Chapman et al., 2019). Ce manque de flexibilité est notable dans le PRCMHH puisqu'il est très restrictif quant aux types projets de restauration et de création de MH admissibles (MELCC, 2021). L'autonomie est une valeur importante pour les agriculteurs (Chapman et al., 2019), mais le PRCMHH ne leur en laisse pas. Ce manque de flexibilité du programme découle en partie de la rigidité du MELCC. En effet, le manque de temps, de collaboration, de budget, d'employés et de souplesse au sein du MELCC empêche l'innovation, l'engagement et la possibilité de négocier (Lavoie, 2016).
		La lourdeur administrative et la complexité du processus d'autorisation	-3	En période estivale, les étapes d'applications laborieuses des demandes de programmes jumelées à l'incertitude d'être admis peuvent faire peur aux agriculteurs (Graversgaard et al., 2021). D'ailleurs, la lourdeur administrative des documents et des études supplémentaires préalables aux programmes agroenvironnementaux du MAPAQ a déjà été signalée comme étant un frein (Kanga, 2015). De plus, la complexité du processus d'AM, entre autres en raison des multiples intervenants à rencontrer et du temps d'attente, amplifie la résistance des agriculteurs à réaliser ces travaux. Enfin, une autre étape difficile et complexe dans ce processus est de convaincre la CPTAQ du bienfait des MH pour les terres agricoles (Poulin et al., 2016).
		La non-prise en compte de la réalité et du savoir des agriculteurs par les instances gouvernementales plus particulièrement le MELCC	-2	De prime abord, les agriculteurs n'ont pas une grande confiance envers les institutions gouvernementales puisqu'elles n'intègrent pas leurs enjeux dans les programmes, ainsi que dans la réglementation (Lavoie, 2016). Le MELCC ne démontre presque aucune compréhension des enjeux agricoles, alors que le MAPAQ et l'UPA commencent à les intégrer dans l'établissement de leur plan agroenvironnemental. Malgré tout, le MAPAQ modifierait le programme Prime-Vert sans consulter les agriculteurs (Dupras et al., 2020). De surcroit, le manque de concertation des agriculteurs en amont de tous les projets gouvernementaux démontre aussi une ignorance de leur savoir et réduit davantage la confiance des agriculteurs envers ces institutions. Par exemple, dans 1 an, les PRMHH seront rendus publics, mais la concertation des agriculteurs n'est pas obligatoire, donc il est possible que le plan d'action de certaines MRC ne plaise pas aux agriculteurs qui auront des terres visées.

**Tableau 4.2 La priorisation secondaire des freins (suite)**

Thématiques d'enjeux	Ordre d'action	Freins	Influence (-3 à -1)	Explication
<b>Gouvernance et cadre juridique</b>	1	Le changement de cap du MELCC sur l'application de la réglementation concernant la protection des milieux humides en zone agricole	-2	Depuis quelques années, le MELCC applique sévèrement la réglementation sur la protection des MH en zone agricole (Vaillancourt, 2020). Autrefois, les travaux d'agrandissement des terres cultivables en MH ne semblaient pas soumis à la réglementation, mais, de nos jours, les agriculteurs perçoivent ce changement comme de l'expropriation (Vaillancourt, 2020) et sont sur la défensive vis-à-vis la protection des MH. En raison de la protection presque complète des MH, les agriculteurs craignent de ne plus se sentir chez eux à la suite de la création ou de la restauration d'un MH (S. Comtois, Conversations téléphoniques, 15 mars 2021). Cette crainte de ne plus pouvoir pratiquer l'agriculture ou d'autres activités profitables pour la ferme sur cette portion de terre est un frein majeur (Graversgaard et al., 2021).
<b>Sociale et psychologique</b>	2	Le manque de partage des connaissances	-3	Actuellement, les MH sont perçus comme des zones improductives aux yeux des agriculteurs, donc ils ont un grand manque d'intérêt vis-à-vis cette problématique. Idéalement, les agriculteurs devraient discuter ensemble de ce problème (Villamayor-Tomas et al., 2019), mais il n'y a plus de lieux d'échange propices aux rencontres des agriculteurs d'un même BV ou d'une même région. Quant aux CCAE, ils permettent de regrouper certains agriculteurs et de leur partager des connaissances, mais ils ne sont pas obligatoires et ne travaillent pas à l'échelle d'un BV. Par ailleurs, les CCAE manquent de ressources pour informer et accompagner adéquatement les agriculteurs sur des projets agroenvironnementaux. Ensuite, le partage des connaissances entre les scientifiques, le gouvernement et les agriculteurs est généralement fait de manière insuffisante et inappropriée soit de type <i>top-down</i> .
		Les besoins fondamentaux des agriculteurs insatisfaits	-1	Certains besoins fondamentaux des quatre premiers paliers de la pyramide de Maslow ne sont pas satisfaits dans la population agricole du Québec. Ces épreuves personnelles, notamment le manque de repos, la santé mentale, les pressions sociales, sont toutes des freins à l'atteinte du 5 <sup>e</sup> palier qui supporte la conservation. Par ailleurs, d'autres problèmes socio-économiques atteignent la motivation des agriculteurs, tels que le manque de relève familiale, l'endettement, le manque de main-d'œuvre, la hausse du coût des terres, la baisse des revenus, etc.

**Tableau 4.2 La priorisation secondaire des freins (suite)**

Thématiques d'enjeux	Ordre d'action	Freins	Influence (-3 à -1)	Explication
Économique	3	L'aide financière insuffisante	-3	L'aide financière actuellement accordée aux agriculteurs pour des projets de restauration et de création de MH n'est pas suffisante pour couvrir l'ensemble des coûts d'opportunité et les coûts des travaux, mis à part pour le PRCMHH si la MRC visée possède assez de fonds. En effet, le maximum des compensations financières obtenu à partir du programme le plus généreux (PRCMHH) additionné avec le seul programme de rétributions annuelles (ALUS), accessible à ce jour, ne peut couvrir l'ensemble des coûts d'opportunités. De même, l'aide financière pour les projets collectifs offerts par les MAPAQ n'est pas suffisante pour couvrir les coûts des travaux, ainsi que les coûts d'administration et de concertation qui sont beaucoup plus élevés pour un projet collectif qu'individuel. De surcroît, mis à part le PRCMHH régi par le MELCC, aucun programme ne compense les coûts reliés à l'entretien et au suivi. Toutes ces pertes financières représentent des coûts notables pour les fermiers.
		Les modèles de rétribution inappropriés au secteur agricole	-3	Mis à part le modèle de rétribution d'ALUS Montérégie, les modèles de rétribution offerts par les autres programmes ne sont pas adaptés à la réalité des agriculteurs. En effet, ceux-ci génèrent de l'argent grâce à la surface de terre cultivable de leur ferme. Donc, une rétribution annuelle est nécessaire surtout que les MH fournissent des bénéfices sociaux chaque année (Chapman et al., 2019). Le secteur agricole commence à se tourner vers les rétributions en fonction des résultats (MAPAQ, 2020) et des services environnementaux fournis par les agriculteurs (UPA, 2020), mais les détails ne sont pas encore explicités.
Technique	4	Le manque d'accompagnement	-3	L'accompagnement des agriculteurs par des professionnels du début jusqu'au maintien naturel du MH encourage les agriculteurs à participer à un projet de restauration et de création de MH (Nebel et al., 2017). Cet accompagnement est nécessaire puisque les études préalables au projet sont massives et spécialisées, comme présentées au chapitre 2, et que les agriculteurs ne peuvent pas tout faire et tout gérer en période estivale. Le programme Prime-Vert et le PRCMHH couvrent les frais de professionnels, mais aucun professionnel n'est suggéré en rapport avec les projets. Par la suite, aucun guide technique et de gestion en français n'est disponible pour présenter aux fermiers les étapes, les enjeux et des conseils pour un projet de ce type. Les travaux terrain sont complexes et demandent de l'accompagnement de spécialistes.

**Tableau 4.2 La priorisation secondaire des freins (suite)**

Thématiques d'enjeux	Ordre d'action	Freins	Influence (-3 à -1)	Explication
<b>Technique</b>	4	Le temps et l'effort alloués à l'entretien et au suivi	-1	L'entretien et le suivi des MH se réalisent en période estivale et doivent se faire sur plusieurs années consécutives. Or, le manque de main-d'œuvre dans le milieu agricole ne permet pas aux entreprises agricoles d'octroyer du temps, de la machinerie et de la gestion supplémentaires à des installations peu ou pas payantes. L'entretien demande dans certains cas des AM auprès du MELCC et le suivi nécessite de remplir de la documentation, ce qui demande beaucoup de temps et d'effort.
<b>Agroenvironn-ementale</b>	5	L'incertitude du succès des méthodes d'aménagement et des bénéfices agroenvironnementaux	-2	Il y a certaines zones moins favorables à des projets de création de MH, mais les études préalables et l'accompagnement permettent d'augmenter le taux de succès des projets. D'une part, il peut rester des risques résiduels d'échec qui réduisent la volonté des agriculteurs à réaliser ces travaux sur leurs terres (évolution vers un autre type de MH, colonisation par les EEE, excès d'humidité sur les terres voisines, augmentation des émissions de GES et contamination du MH) (A. Hansson et al., 2012). D'autre part, les recherches ne démontrent pas un rétablissement complet des fonctions de référence des MH, donc les agriculteurs ne voient pas l'utilité de réaliser ces projets.

**Tableau 4.3 La priorisation secondaire des leviers**

Thématiques d'enjeux	Ordre d'action	Leviers	Influence (+1 à +3)	Explication
<b>Gouvernance et cadre juridique</b>	1	Le début d'un allègement réglementaire des activités réalisées en milieux humides	+3	En 2017, l'UPA soulevait les limites réglementaires qui freinaient l'entretien des MH et qui pouvaient gêner les agriculteurs dans leur production agricole. En décembre 2020, l'entrée en vigueur du REAFIE et du RAMHHS a permis d'alléger les démarches administratives pour réaliser certaines activités en milieux humides, dont certaines visent les travaux d'entretien. Cette modulation permet de réduire la charge administrative des agriculteurs pour certaines activités d'entretien sans toutefois éviter les conditions de mise en œuvre. Bien que ce soit un début d'allègement, les enjeux agricoles ne sont pas tous pris en compte dans ces règlements, ce qui pourrait ne pas simplifier suffisamment la gestion administrative des MH par les agriculteurs. D'ailleurs, dépendamment du milieu et de l'activité, des demandes d'AM peuvent encore être exigées.

**Tableau 4.3 La priorisation secondaire des leviers (suite)**

Thématiques d'enjeux	Ordre d'action	Leviers	Influence (+1 à +3)	Explication
<b>Gouvernance et cadre juridique</b>	1	La reconnaissance publique des fermes exemplaires en environnement par le MAPAQ, l'UPA et ALUS Montérégie	+2	Dans la société, le métier d'agriculteur n'est pas reconnu à sa juste valeur (Lafleur et Allard, 2006a). Le PVA 2019-2029 et le Plan d'agriculture durable 2020-2030 abordent la volonté de mettre de l'avant les fermes exemplaires en environnement par de la reconnaissance publique. Les méthodes ne sont toutefois pas encore présentées, alors que depuis 5 ans, ALUS Montérégie présente les fermes participantes aux projets ALUS par un gala de prix annuel et par des panneaux de bord de route. Ces programmes amorcent un virage. La reconnaissance publique supporte le sentiment de fierté et peut encourager d'autres agriculteurs à participer au projet (A. Hansson et al., 2012). Cette source de valorisation participe aussi à réduire les facteurs de détresse psychologique (Lafleur et Allard, 2006).
		Le mouvement du secteur agricole vers l'agriculture durable et responsable	+1	Il y a un début de mouvement du secteur agricole vers l'agriculture durable et responsable depuis une dizaine d'années. La volonté d'un gouvernement à faire progresser l'agriculture vers des méthodes durables contribue à l'augmentation du nombre d'agriculteurs qui adhèrent à des programmes agroenvironnementaux (Graversgaard et al., 2021). Le PVA 2019-2029 et le Plan d'agriculture durable 2020-2030 servent à sensibiliser, informer et motiver les agriculteurs à agir. De nos jours, les efforts sont concentrés sur la réduction de l'utilisation des pesticides et des matières fertilisantes aux champs pour protéger la santé humaine et la qualité de l'eau, mais les plans n'abordent pas la restauration et la création de MH alors que ces méthodes peuvent participer à leur rétention pour protéger le milieu hydrique (Fushiwaki et Urano, 2001; Mitsch et Gosselink, 2000). Les idées préconçues sur la conservation des MH pourraient aussi évoluer si ces plans abondaient dans le même sens que la vision de conservation du MELCC.
<b>Sociale et psychologique</b>	2	La présence d'interlocuteurs de confiance	+1	Les agriculteurs ont confiance en leur conseiller agricole et leur agronome, ce qui les situe comme interlocuteurs prioritaires (Dupras et al., 2020). Les CCAE sont aussi porteurs de projets, mais l'adhésion à ces regroupements n'est pas obligatoire, donc il serait difficile pour eux de développer un projet collectif à l'échelle d'un BV. Les écoles semblent aussi transmettre des connaissances aux étudiants sur les enjeux environnementaux en milieu agricole puisque les jeunes de la relève sont plus sensibilisés. Bien que ces interlocuteurs soient de confiance, d'autres spécialistes, les scientifiques et le gouvernement devraient aussi améliorer leur relation avec les agriculteurs pour faire avancer la cause des MH.

**Tableau 4.3 La priorisation secondaire des leviers (suite)**

Thématiques d'enjeux	Ordre d'action	Leviers	Influence (+1 à +3)	Explication
<b>Économique</b>	3	L'évitement de quelques frais et l'augmentation possible des revenus	+1	Certains coûts reliés à la création et la restauration de MH à l'échelle des BV agricoles peuvent être réduits ou compensés par la diminution des coûts engendrés par l'érosion hydraulique et éolienne des sols agricoles ou par le prix d'assurance qui diminue. D'autres revenus peuvent aussi être augmentés, comme le revenu sur la production et l'augmentation de la valeur des maisons. La possibilité d'ajouter une rétribution avec ALUS Montérégie peut aussi contribuer à réduire les pertes financières des fermes. Ces retombées économiques positives sont toutefois incertaines comparativement aux pertes reliées aux coûts d'opportunités non rétribués.
<b>Technique</b>	4	La participation des agriculteurs aux travaux d'aménagement	+1	Avec la mécanisation des pratiques agricoles, la majorité des agriculteurs possède maintenant la machinerie nécessaire pour réaliser les travaux de restauration et de création de MH, ce qui leur évite certains coûts. Au contraire, ils peuvent se faire payer par les programmes couvrant 100 % des coûts des travaux pour cette participation. De cette manière, les agriculteurs s'approprient leur projet; développent les connaissances nécessaires pour l'entretien et les suivis; souhaitent que leurs travaux deviennent un succès; et assurent le maintien de la qualité du projet.
<b>Agroenvironnementale</b>	5	Les services écosystémiques rendus à la terre de l'agriculteur	+3	Si toutes les étapes se sont bien déroulées, des SE devraient être perçus par les producteurs agricoles, notamment une augmentation de l'accessibilité à l'eau; la régulation des crues; la diminution des polluants dans les cours d'eau et les fossés; l'amélioration de la santé des sols; la pollinisation des cultures; la protection des terres contre l'érosion éolienne et hydraulique; et la bonification du paysage et de la biodiversité. Ces services agroenvironnementaux encouragent les agriculteurs à réaliser ces travaux sur leurs terres (A. Hansson et al., 2012).
		Les services écosystémiques rendus à la société	+3	Les SE des MH rendus à la société encouragent également les agriculteurs à joindre des programmes ou à réaliser des travaux volontairement sur leurs terres (A. Hansson et al., 2012). En plus des SE rendus à la ferme qui profitent aussi à la société, les SE additionnels fournis à la société sont la régulation de la qualité de l'air, du climat et de la température; l'approvisionnement du matériel génétique; la diversification de l'offre récréative; la création d'un patrimoine culturel et identitaire; etc. (Groot et al., 2006).



#### **4.4. Retour sur la priorisation des freins et des leviers**

En somme, le principe de la priorisation primaire est qu'il est préférable, dès le départ, d'alléger les problèmes sociaux, psychologiques et économiques des producteurs agricoles en positionnant les instances gouvernementales comme initiateurs de projets. De surcroît, les agriculteurs doivent avoir une place centrale dans l'élaboration des projets de restauration et de création de MH par la co-crédation de projets et de solutions pour permettre éventuellement de réaliser des gains environnementaux qui constituent le résultat des efforts.

Les tableaux de la priorisation secondaire des freins et des leviers permettent d'apprécier l'inadéquation entre le nombre de freins et le nombre de leviers, ainsi que leur influence totale sur le choix des agriculteurs à adhérer à un projet volontaire de restauration et de création de MH. Les 11 freins imposent une influence totale de - 26 sur les agriculteurs, alors que les 8 leviers favorisent leurs décisions avec une influence totale de + 15. La thématique d'enjeux « gouvernance et cadre juridique » supporte plus de freins et de leviers de forte influence que les autres thématiques respectivement. Ensuite, les freins économiques pèsent également beaucoup dans la balance, mais s'annulent par la forte influence des leviers agroenvironnementaux. Pour conclure, la restauration et la création volontaire de MH par les agriculteurs dans les BTSL ne risquent pas d'être favorisées si les freins ne sont pas amoindris et si les leviers ne sont pas valorisés pour être utilisés.

Les recommandations formulées dans le chapitre 5 proposent certains moyens pour réduire le niveau d'influence des freins et pour bonifier les leviers. Les freins les plus lourds dans la balance décisionnelle et les leviers les moins reconnus sont davantage abordés dans les recommandations. L'objectif est donc de générer un contexte favorable et bénéfique pour les agriculteurs, afin qu'ils restaurent ou créent des MH volontairement sur leur terre.

## 5. RECOMMANDATIONS

À la suite de l'exposition des freins et des leviers, les recommandations suivantes et leur ordre d'intervention défini pourraient permettre de réduire les freins et de bonifier les leviers pour favoriser la volonté des agriculteurs des BTSL à participer à des travaux volontaires de restauration ou de création de MH sur leurs terres. Les recommandations sont classées selon la priorisation des thématiques, des freins et des leviers réalisée au chapitre 4. Par conséquent, leur ordre d'application devrait être tel que présenté, afin de favoriser la réceptivité et la mise en œuvre de projets de restauration et de création de MH de manière volontaire.

### 5.1. Recommandations pour la thématique d'enjeux « gouvernance et cadre juridique »

- Le gouvernement du Québec pourrait augmenter les ressources du MELCC pour que les gestionnaires puissent analyser les dossiers de candidature de façon innovante et flexible. De surcroît, un investissement dans la coordination des Ministères avec les MRC et les municipalités permettrait de rendre la gestion des MHH plus flexible et compréhensible pour les citoyens (Lavoie, 2016), notamment pour les agriculteurs.
- Le gouvernement du Québec pourrait offrir plus de ressources au MAPAQ pour qu'il puisse attitrer un plus grand nombre d'agronomes pour le transfert de connaissances en agroenvironnement.
- Le MELCC pourrait ajouter une certaine flexibilité aux programmes en environnement, comme le PRCMHH, pour permettre aux demandeurs de proposer des projets adaptés à leur réalité.
- Le MELCC, le MAPAQ et l'UPA pourraient simplifier et alléger la documentation administrative des demandes d'adhésion aux programmes. De plus, ces trois organisations pourraient davantage collaborer et travailler ensemble pour atteindre des objectifs communs dans un esprit collaboratif.
- Le MELCC a besoin de rencontrer les agriculteurs, comprendre leur réalité et construire une confiance partagée pour favoriser l'adhésion des agriculteurs à ses démarches et programmes. Les producteurs agricoles ont besoin d'être écoutés, d'avoir confiance, d'être respectés dans leur identité et leur statut pour continuer à progresser vers des pratiques agroenvironnementales.
- Tout initiateur de projets et de programmes de restauration et de création de MH, comme le MELCC, devrait intégrer dès le début les parties prenantes incluant les agriculteurs. Le MAPAQ souhaite d'ailleurs rencontrer les producteurs agricoles pour discuter des méthodes d'application du Plan d'agriculture durable 2020-2030 (Lamontagne, 2020). Par ailleurs, les MRC et l'UPA

devraient collaborer conjointement pour élaborer le plan de mise en œuvre du plan d'action des PRMHH.

- Les agriculteurs peuvent continuer à donner leurs impressions sur la réglementation des MH, dont ceux restaurés et créés, en zone agricole, afin d'ajuster celle-ci en fonction du contexte pour faciliter la réalisation de travaux de restauration et de création de MH.
- Le MELCC pourrait emboîter le pas au MAPAQ, à l'UPA et ALUS Montérégie concernant la reconnaissance publique des initiatives exemplaires en environnement. De plus, il faudrait redorer le métier d'agriculteurs aux yeux de la société en mettant en lumière leur ferme et le parcours honorables de ces derniers.

## **5.2.Recommandations pour la thématique d'enjeux « sociale et psychologique »**

- Des professionnels en communication du secteur agricole pourraient initier un plan de communication pour les acteurs gouvernementaux, les scientifiques et les agriculteurs, afin d'améliorer le transfert de connaissances et la confiance entre les parties. Ce plan de communication devrait être élaboré avec une approche collaborative et non de coordination.
- Le MAPAQ pourrait former les conseillers agricoles et les agronomes et offrir plus de ressources aux CCAE afin d'accompagner adéquatement les agriculteurs dans leur projet de restauration et de création de MH. Puis, les conseillers et les agronomes pourraient informer les agriculteurs des problématiques environnementales dans leur BV, des impacts environnementaux de leurs pratiques et des bénéfices potentiels des MH sur leur terre agricole et à l'échelle des BV puisqu'ils sont actuellement les interlocuteurs de confiance. Il ne faudrait pas oublier aussi d'informer les agriculteurs des risques potentiels d'un tel projet sur leur terre. L'objectif est aussi de déconstruire les idées préconçues que partagent certains travailleurs agricoles depuis de nombreuses années, tel que la conception d'un champ « propre ».
- Les formations offertes par le Plan d'agriculture durable 2020-2030 et le Plan vert d'agriculture 2019-2029 devraient également porter sur les pratiques de restauration et création de MH en zone agricole pour répondre aux problématiques environnementales des fermes et de la société.
- Les grands principes de la restauration et la création de MH devraient être discutés dans les plans d'agriculture du MAPAQ et de l'UPA, entre autres, pour présenter l'ensemble de leurs SE, dont la captation d'une certaine proportion des pesticides et des fertilisants.

- Le gouvernement du Québec devrait tenter de remédier à la détresse des agriculteurs en augmentant et en facilitant l'accès aux ressources.

### **5.3.Recommandations pour la thématique d'enjeux « économique »**

- Les programmes volontaires des instances gouvernementales pourraient couvrir 100 % des coûts des travaux, d'entretien et de suivi. Comme l'ont mentionné les agriculteurs suédois, si les profits de la ferme n'étaient pas réduits en fonction de ces projets, ils seraient beaucoup plus enclins à participer.
- Le gouvernement du Québec pourrait créer un système de paiement des SE pour offrir aux agriculteurs la possibilité d'être rétribués selon les SE qu'ils génèrent avec leur projet de MH (Baril-Gilbert, 2013). Cette méthode a justement été suggérée par le secteur agricole (MAPAQ, MDDELCC et UPA, 2007; Straub, 2010 dans Larbi-Youcef, 2017). Ce type de paiement pourrait aussi convenir à un projet collectif par BV (Davis, 2012).
- Le gouvernement du Québec pourrait débloquer des fonds supplémentaires en environnement pour permettre aux programmes et aux organismes, comme ALUS Montérégie, de rétribuer équitablement les agriculteurs selon les SE fournis par leur projet. Cette méthode de rétribution a aussi été proposée en Suède pour augmenter l'adhésion des agriculteurs.
- Les instances gouvernementales pourraient proposer d'autres modèles de compensations financières pour les agriculteurs dans leurs programmes, comme l'échange de terre, le paiement unique/forfaitaire, l'achat de portions de terres et autres qui pourraient peut-être mieux répondre aux besoins et valeurs des agriculteurs. Cette diversité de modèles de rétribution doit être pensée en collaboration avec les producteurs agricoles. Bien que l'expropriation permette d'achever les objectifs, comme vue au Danemark, ce moyen impératif n'est pas optimal pour bonifier la confiance envers le MELCC et pour alléger les craintes à l'endroit des MH.
- Les instances gouvernementales devraient réviser les modèles de rétribution et les montants offerts à titre de compensation chaque 5 ans pour éviter un débalancement entre la valeur des terres, des productions et des rétributions offertes par leurs programmes.
- Les programmes d'aide aux agriculteurs mentionnés à la section 2.3.2. pourraient intégrer les BSE fournis par les projets de restauration et de création de MH en zone agricole dans la productivité des fermes pour que leur redevance ne diminue pas suite à cette conversion.

- Des projets de recherche devraient être mis en place pour mieux comprendre les pertes et les gains financiers générés par les projets de restauration et de création de MH sur les fermes. Ceci permettrait d'ajuster et de supporter les méthodes de compensation.

#### **5.4. Recommandations pour la thématique d'enjeux « technique »**

- Un cadre de gestion collaborative devrait unir les agriculteurs, les MRC, l'OBV, les CCAE, la CPTAQ et des entreprises spécialisées à l'échelle d'un BV pour co-crée une planification efficace de projets collectifs de restauration et de création de MH. Cette planification devrait user d'une stratégie adaptée aux problématiques à l'échelle des BV puisqu'une gestion des MH à l'échelle du territoire régional n'est pas optimale (Moreno-Mateos et Comin, 2010). Contrairement aux méthodes suédoises et danoises, ce regroupement pourrait consentir à un compromis entre les emplacements idéaux et le *design* optimal des MH et les zones préférentielles des agriculteurs. En outre, plusieurs objectifs devraient être poursuivis à l'échelle des BV contrairement à ces pays. Des rencontres chez les agriculteurs seraient prévues pour recruter des volontaires et vérifier la faisabilité. Les producteurs seraient alors intégrés dans la conception de leur projet dès le début. À chaque étape des projets, des conseils gratuits et de l'accompagnement seraient fournis.
- Le MELCC pourrait élaborer un guide technique et de gestion de projets de restauration et de création de MH pour les professionnels du secteur, mais aussi pour les agriculteurs, afin de les aider dans la mise en œuvre de projets et de maximiser le succès des méthodes.
- Les programmes du MAPAQ, de l'UPA et du MELCC devraient offrir du soutien technique pour contrer le temps et l'effort alloués au suivi et à l'entretien des MH pendant les premières années.

#### **5.5. Recommandations pour la thématique d'enjeux « agroenvironnementale »**

- Les instances gouvernementales devraient cumuler les données concernant les travaux, les suivis et l'entretien de tous les projets d'un même programme pour améliorer continuellement la gestion, les techniques ou le programme. En parallèle, les agriculteurs pourraient recevoir un retour sur la fonctionnalité de leur MH, ce qui les motiverait, comme mentionné au chapitre 3.
- Les universités du Québec pourraient réaliser des recherches concernant les impacts environnementaux positifs et négatifs des MH sur l'agriculture et concernant les méthodes optimales de création et de restauration pour supporter ces techniques.

- Le projet pilote du Plan d'agriculture durable 2020-2030 pourrait contenir un volet portant sur la restauration et la création de MH en vue d'améliorer la qualité de l'eau. Ce projet pilote permettrait d'améliorer les connaissances déjà acquises sur le rôle des MH en zone rurale, mais aussi d'offrir une vitrine de bonnes pratiques aux agriculteurs.

## CONCLUSION

Au terme de cet essai, il est justifié de déclarer que les freins à la restauration et la création volontaire de MH par les agriculteurs sont plus nombreux et plus influents que les leviers. En effet, l'inadéquation entre le niveau d'influence des onze freins et celui des huit leviers suggère que des travaux de restauration et de création de MH ne risquent pas d'être entrepris volontairement par les agriculteurs dans les BTSL à court terme. La compréhension globale des enjeux a permis également de définir une priorisation originale selon une méthode en cascade et une méthode d'inventaire des freins et des leviers dans la littérature. L'ordre de présentation des thématiques d'enjeux qui suit représente l'ordre dans lequel les freins et les leviers devraient être abordés pour augmenter la réceptivité des agriculteurs.

L'analyse des enjeux de la thématique « gouvernance et cadre juridique » a permis de reconnaître, entre autres, la rigidité de certains gestionnaires du MELCC et le manque de flexibilité du PRCMHH, ce qui peut décourager des agriculteurs à communiquer avec le MELCC et à adhérer au programme. De plus, la lourdeur administrative et la complexité du processus d'autorisation, notamment celui de la CPTAQ, n'aident pas à la réalisation de tels projets. D'autres facteurs ne favorisant pas la restauration et la création de MH par les agriculteurs sont le manque de confiance envers les instances gouvernementales particulièrement en raison du déficit de concertation et de la méfiance envers la réglementation stricte qui protège les MH. En contrepartie, le début d'un allègement réglementaire des activités réalisées en MH, la reconnaissance publique des fermes exemplaires en environnement par le MAPAQ, l'UPA et ALUS Montérégie, ainsi que le mouvement du secteur agricole vers l'agriculture durable atténuent la résistance des agriculteurs. Pour réduire les freins et pour rehausser les leviers soulevés dans l'analyse, des recommandations ont été proposées. Tout d'abord, le gouvernement du Québec pourrait augmenter les ressources du MELCC et investir dans la coordination des Ministères, des MRC et des municipalités pour rendre la gestion des MH plus compréhensible et flexible pour les propriétaires fonciers. Des investissements au MAPAQ permettraient également d'augmenter le transfert de connaissances en agroenvironnement. Le MELCC, le MAPAQ et l'UPA pourraient simplifier et alléger la documentation administrative. Tout initiateur d'un projet de restauration et de création de MH devrait intégrer dès le début de l'élaboration du projet les parties prenantes et les agriculteurs et s'intéresser aux réalités de chacun avant tout. D'ailleurs, un plan de communication pourrait aider les autorités à avoir une approche plus collaborative dans la gestion de projets. D'autres recommandations ont été formulées au chapitre 5.

Pour ce qui est des enjeux sociaux, le manque de partage des connaissances entre les acteurs gouvernementaux, les scientifiques, les agronomes et les agriculteurs n'aide pas à la motivation à agir. Pourtant, les conseillers agricoles et les agronomes sont des interlocuteurs de confiance en ce qui a trait au partage d'informations sur des sujets peu connus des agriculteurs, mais le manque de ressources des CCAE limite leur intervention. En ce qui concerne les enjeux psychologiques, beaucoup de travailleurs agricoles souffrent de détresse psychologique à cause de leur préoccupation au sujet du taux d'endettement élevé, de la baisse de revenu, du manque de main-d'œuvre, etc. Toutes ces angoisses réduisent la capacité des agriculteurs à se motiver pour adhérer à des projets de restauration ou de création de MH. Afin d'améliorer ces situations, le MAPAQ en collaboration avec le MELCC pourrait former les conseillers agricoles et les agronomes et offrir plus de ressources aux CCAE pour leur permettre d'accompagner correctement les agriculteurs dans leur projet de restauration et de création de MH. De surcroît, le gouvernement du Québec devrait tenter de remédier à la détresse des agriculteurs en augmentant et facilitant l'accès aux ressources d'aide ou d'accompagnement.

Les enjeux économiques sont particulièrement importants pour l'acceptation d'un projet par les agriculteurs comme démontré dans les exemples recensés à l'étranger. Pourtant, l'aide financière est insuffisante et les modèles de rétribution sont inappropriés pour correspondre aux enjeux du secteur agricole. L'évitement de quelques frais et une faible augmentation possible des revenus ne peuvent équilibrer les pertes monétaires de la ferme engendrées par un projet de restauration et de création des MH. Pour accroître le nombre de volontaires, une compensation totale des frais de construction, d'entretien et de suivi, ainsi qu'une rétribution équitable selon les SE fournis par les projets des agriculteurs seraient nécessaires. D'ailleurs, le gouvernement du Québec pourrait créer un système de paiement des SE. De plus, d'autres modèles de compensations financières pour les agriculteurs devraient être proposés dans les programmes.

Concernant les enjeux techniques, l'analyse a permis d'identifier des freins notables pour les agriculteurs, tels que le manque d'accompagnement tout au long du projet, ainsi que le temps et l'effort alloués à l'entretien et au suivi. Cependant, la participation de ceux-ci aux travaux d'aménagement des MH sur leur terre leur permet de diminuer les coûts, de s'approprier le projet et de développer des connaissances bénéfiques au suivi et à l'entretien. Un cadre de gestion collaborative devrait unir les agriculteurs, les MRC, l'OBV, les CCAE, la CPTAQ et des entreprises spécialisées à l'échelle d'un BV pour co-crée une planification efficace de projets collectifs de restauration et de création de MH. Ce regroupement permettrait de



faciliter la coordination des projets à l'échelle d'un BV. Ensuite, les programmes devraient toujours offrir du soutien technique pour contrer le temps et l'effort à allouer au suivi et à l'entretien des MH pendant les premiers étés. Un guide technique et de gestion de projets de restauration et de création de MH pourrait aussi participer à appuyer les promoteurs.

Enfin, l'analyse des enjeux agroenvironnementaux a révélé la réticence des agriculteurs face à l'incertitude du succès des méthodes d'aménagement et des bénéfices agroenvironnementaux. À l'inverse, les possibles services écosystémiques rendus à la terre de l'agriculteur et à la société s'avèrent aussi être des sujets de motivation pour la restauration et la création de MH. Dans une perspective d'amélioration continue, des projets de recherche universitaire devraient porter sur les méthodes optimales de création et de restauration pour supporter les fonctions des MH. De surcroît, les instances gouvernementales devraient cumuler les données concernant les travaux, les suivis et l'entretien de tous les projets d'un même programme pour continuellement réviser la gestion, les techniques et le programme en fonction des résultats.

En conclusion, la restauration et la création de MH en zone agricole sont indispensables pour atteindre l'objectif d'aucune perte nette du MELCC, mais les mesures compensatoires ne permettront pas de retrouver les superficies de MH perdues et les mesures incitatives sont insuffisantes pour emmener les agriculteurs à réaliser ces travaux. Les recommandations présentées pourraient aider à améliorer l'adhésion des agriculteurs, mais le gouvernement devra d'abord démontrer sa volonté d'intégrer les enjeux agricoles et de fournir les ressources nécessaires pour amorcer ce changement.

## LISTE DES RÉFÉRENCES

- Adamus, P. R., Clairain, E. J., Stockwell, L., Morrow, M. E., Rozas, L. P. et Smith, D. R. (1991). *Wetland Evaluation Technique (WET) : Literature Review and Evaluation Rationale* (vol. 1).  
file:///C:/Users/S%C3%A9%C3%A9na/Downloads/Wetland\_Evaluation\_Technique\_WET\_Volume\_1\_Literatu.pdf
- AGÉCO. (2007). Portrait et priorités du secteur maraîcher québécois.  
[https://www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/Publications/Portrait\\_secteurmaraicher.pdf](https://www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/Publications/Portrait_secteurmaraicher.pdf)
- Ahmed, F. (2017). Influence of wetlands on Black-Creek hydraulics. *Journal of Hydrologic Engineering*, 22(1).
- ALUS Canada. (2019). *Success with ALUS Wetland Projects : How to establish and maintain wetland projects in ALUS Canada's Eastern Hub*. <https://alus.ca/wp-content/uploads/2019/07/ALUS-OTF-Wetlands-Guide-East-Hub-DPS-lores.pdf>
- ALUS Canada. (s.d.). *Ce que nous faisons*. ALUS. <https://alus.ca/what-we-do/?lang=fr>
- Anel, B., Cogliastro, A., Olivier, A. et Rivest, D. (2017). *Une agroforesterie pour le Québec : document de réflexion et d'orientation*. Comité agroforesterie, Centre de référence agriculture et agroalimentaire du Québec. [https://giraf.fsaa.ulaval.ca/une\\_agroforesterie\\_pour\\_le\\_Quebec.pdf](https://giraf.fsaa.ulaval.ca/une_agroforesterie_pour_le_Quebec.pdf)
- Arheimer, B. et Pers, B. C. (2017). Lessons Learned? Effects of Nutrient Reductions from Constructing Wetlands in 1996–2006 across Sweden. *Ecological Engineering*, 103, 404-414.
- Baril-Gilbert, M. (2013). *Stratégie de valorisation des biens et des services environnementaux en milieu agricole* [essai de maîtrise]. Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Qc, Canada.
- Barlow, J. (2016, 27 avril). Les paysages du Québec sont-ils menacés ? *L'actualité*.  
<https://lactualite.com/societe/les-paysages-du-quebec-sont-ils-menaces/>
- Bazoge, A., Lachance, D. et Villeneuve, C. (2015). *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional*. <http://www.jrenvironnement.com/documents/identification-delimitation-milieux-humides.pdf>
- Beaucher, S. (2010). Cultiver la rentabilité. *Contact*.  
[http://www.contact.ulaval.ca/article\\_magazine/cultiver-la-rentabilite-1791/](http://www.contact.ulaval.ca/article_magazine/cultiver-la-rentabilite-1791/)
- Bégin, G. (2020). Conservation : les erreurs du passé [Reportage]. Dans *La semaine verte*. Radio-Canada.
- Bélanger, A. (en cours de publication). *Analyse systémique des enjeux de la conservation des milieux naturels en zone agricole à partir du cas de la Montérégie* [essai de maîtrise]. Université de Sherbrooke, Longueuil, Qc, Canada.
- Brisson, G., Richardson, M. et Gagné, D. (2011). *Relation entre l'agriculture et la qualité de vie des communautés rurales et périurbaines*. Direction de la santé environnementale et de la

- toxicologie, Institut national de santé publique du Québec.  
[https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1169\\_RelAgriculQualiteVieCommuRuraPeriurbai.pdf](https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1169_RelAgriculQualiteVieCommuRuraPeriurbai.pdf)
- Brown, S. C. et Veneman, P. L. M. (2001). Effectiveness of Compensatory Wetland Mitigation in Massachusetts, USA. *Wetlands*, 21(4), 508-518.
- Bullock, A. et Acreman, M. (2003). The role of wetlands in the hydrological cycle. *Hydrology and Earth System Sciences*, 7(3), 358-389.
- Burton, R. J. F. (2004). Seeing Through the 'Good Farmer's' Eyes : Towards Developing an Understanding of the Social Symbolic Value of 'Productivist' Behaviour. *Sociologia Ruralis*, 44(2), 195-215.
- Campbell, D. A., Cole, C. A. et Brooks, R. P. (2002). A comparison of created and natural wetlands in Pennsylvania, USA. *Wetlands Ecology and Management*, (10), 41-49.
- CAVILAM. (s.d.). *Pinterest*. <https://www.pinterest.ca/pin/730075789563151224/?autologin=true>
- Celedonia, M. T. (2002). *Benchmarks for Stand Development of Forested and Scrub-Shrub Plant Communities at Wetland Mitigation Sites in the Lowlands of Western Washington*. Washington State Department of Transportation Roadside and Site Development Unit Olympia, WA.  
<https://wsdot.wa.gov/publications/fulltext/roadside/mitigationbenchmark.pdf>
- Chapman, M., Satterfield, T. et Chan, K. M. A. (2019). When value conflicts are barriers : Can relational values help explain farmer participation in conservation incentive programs? *Land Use Policy*, 82, 464-475.
- Clare, S., Krogman, N., Foote, L. et Lemphers, N. (2011). Where is the avoidance in the implementation of wetland law and policy ? *Wetlands Ecology and Management*, 19, 165-182.
- Comité sur la gestion intégrée des ressources en milieu agricoles. (2010). La biodiversité en milieu agricole au Québec : état des connaissances et approches de conservation. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs.  
[https://www.agrireseau.net/agroenvironnement/documents/COGIRMA\\_2010\\_La%20biodiversite\\_en\\_milieu\\_agricole\\_au\\_Quebec.pdf](https://www.agrireseau.net/agroenvironnement/documents/COGIRMA_2010_La%20biodiversite_en_milieu_agricole_au_Quebec.pdf)
- Commission de protection du territoire agricole du Québec [CPTAQ]. (2014). CPTAQ : mission et mandat.  
<http://www.cptaq.gouv.qc.ca/index.php?id=27>
- Commission sur la gestion de l'eau au Québec. (2000). *L'eau, ressource à protéger, à partager et à mettre en valeur* (n° Tome 1). Bureau d'audiences publiques sur l'environnement.  
<file:///C:/Users/S%C3%A9bastien/Downloads/bape142.pdf>
- Conseil des appellations. (2020). Portail Bio Québec : état et évolution du secteur biologique.  
<https://portailbioquebec.info/>
- Conseil patronal de l'environnement du Québec [CPEQ]. (2020). Le REAFIE et ses écueils.  
<https://www.cpeq.org/fr/pupitre-presidente-ecueils-reafie>

Conseil patronal de l'environnement du Québec [CPEQ]. (s.d.). La démarche d'acceptabilité sociale d'un projet. <https://www.cpeq.org/fr/guides/acceptabilite-sociale-des-projets/iii-la-demarche-dacceptabilite-sociale-dun-projet>

Courchesne, G. (2012). *Déterminants de la végétation des milieux humides aménagés pour la sauvagine dans le Québec méridional* [mémoire de maîtrise], Université Laval, Québec, Qc, Canada. <https://corpus.ulaval.ca/jspui/handle/20.500.11794/23453>

COVABAR. (s.d.). Présentation du territoire du bassin versant du Richelieu et de la zone Saint-Laurent. <https://covabar.qc.ca/le-covabar/bassin-versant/>

Credit Valley Conservation. (2020). *Black Creek Subwatershed Study : Management, Implementation, and Monitoring Plan* (n° Phase 3). [https://cvc.ca/wp-content/uploads/2021/01/rpt\\_BlackCreekPhase3\\_f\\_20200126.pdf](https://cvc.ca/wp-content/uploads/2021/01/rpt_BlackCreekPhase3_f_20200126.pdf)

Davis, M. (2012). *Multifunctional Wetlands and Stakeholder Engagement : Lessons from Sweden*. Stockholm Environment Institute. <https://www.jstor.org/stable/resrep00458>

Degenhardt, D., Humphries, D., Cessna, A. J., Messing, P., Badiou, P. H., Raina, R., Farenhorst, A. et Pennock, D. J. (2012). Dissipation of glyphosate and aminomethylphosphonic acid in water and sediment of two Canadian prairie wetlands. *Journal of Environmental Science and Health*, 47(7), 631-639.

Des Rosiers, F., Thériault, M., Kestens, Y. et Villeneuve, P. (2002). Landscaping and House Values : An Empirical Investigation. *Real Estate Research*, 23(1-2), 139-162.

Dupras, J., Lévesque, A., Pelletier-Guittier, C., Beaumont, M., Zaga, A., Bissonnette, J.-F., Theau, J., Dupuch, A., Doyon, F. et Gonzalez, A. (2020). Pérenniser les pratiques agroenvironnementales et les aménagements agroforestiers linéaires : une analyse écologique et socio-économique pour augmenter la résilience des écosystèmes agricoles face aux changements climatiques. <https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/RapportDupras2020.pdf>

Envir-Action. (2005). *Portrait du bassin versant de la rivière Bécancour*. [http://www.grobec.org/pdf/pde/GROBEC\\_Portrait\\_riv\\_Becancour.pdf](http://www.grobec.org/pdf/pde/GROBEC_Portrait_riv_Becancour.pdf)

Euliss, N. H. et Mushet, D. M. (1999). Influence of agriculture on aquatic invertebrate communities of temporary wetlands in the Prairie Pothole Region of North Dakota, USA. *Wetlands*, 19(3), 578-583.

Evans, E., Smart, M., Cariveau, D. et Spivak, M. (2018). Wild, native bees and managed honey bees benefit from similar agricultural land uses. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 268, 162-170.

Fournier, J. (2020, 25 juillet). La sécheresse sème la désolation chez les agriculteurs. *Le Soleil*. <https://www.lesoleil.com/actualite/en-region/la-secheresse-seme-la-desolation-chez-les-agriculteurs-402375d51321f53d580b0d2c9dc402fd>

- Franzén, F., Dinnézt, P. et Hammer, M. (2016). Factors Affecting Farmers' Willingness to Participate in Eutrophication Mitigation : a Case Study of Preferences for Wetland Creation in Sweden. *Ecological Economics*, 130, 8-15.
- Fushiwaki, Y. et Urano, K. (2001). Adsorption of Pesticides and Their Biodegraded Products on Clay Minerals and Soils. *Journal of Health Science*, 47(4), 429-432.
- Gachango, F. G. et Jacobsen, B. H. (2017). How to introduce new technologies to reduce nutrient losses: a case of Danish agricultural constructed wetlands. *Water Policy*, 19, 404-422.
- Gamache, V. (2021, 16 février). Quand le bonheur a fui le pré. *Radio-Canada*. <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1770990/sante-mentale-agriculteurs-producteurs-agricoles-detresse>
- Gambrell, R. P. (1994). Trace and Toxic Metals in Wetlands : A Review. *Journal of Environmental Quality*, 23(5), 883-891.
- Gelso, B. R., Fox, J. A. et Peterson, J. M. (2008). Farmers' Perceived Costs of Wetlands : Effects of Wetland Size, Hydration, and Dispersion. *American Journal of Agricultural Economics*, 90(1), 172-185.
- GIEC. (2018). *Réchauffement planétaire de 1,5 °C* (Rapport spécial du GIEC sur les conséquences d'un réchauffement planétaire de 1,5 °C par rapport aux niveaux préindustriels et les trajectoires associées d'émissions mondiales de gaz à effet de serre, dans le contexte du renforcement de la parade mondiale au changement climatique, du développement durable et de la lutte contre la pauvreté). [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/09/IPCC-Special-Report-1.5-SPM\\_fr.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/09/IPCC-Special-Report-1.5-SPM_fr.pdf)
- Gilliam, J. W. (1994). Riparian Wetlands and Water Quality. *Journal of Environmental Quality*, 23(5), 896-900.
- Giroux, I. (2002). *Contamination de l'eau par les ressources dans les régions de culture de maïs et de soya au Québec : résultats des campagnes d'échantillonnage 1999, 2000 et 2001 et évolution temporelle de 1992 à 2001 (rapport no QE/137)*. Ministère de l'environnement, Direction du suivi de l'état de l'environnement. <http://www4.banq.qc.ca/pgq/2006/3104388.pdf>
- Graversgaard, M., Jacobsen, B. H., Hoffmann, C. C., Dalgaard, T., Odgaard, M. V., Kjaergaard, C., Powell, N., Strand, J. A., Feuerbach, P. et Tonderski, K. (2021). Policies for wetlands implementation in Denmark and Sweden : historical lessons and emerging issues. *Land Use Policy*, 101, 105206.
- Groot, R., Stuij, M., Finlayson, M. et Davidson, N. (2006). *Évaluation des zones humides : orientations sur l'estimation des avantages issus des services écosystémiques des zones humides* (Rapport technique Ramsar n° 3). [http://www.ramsar.org/pdf/lib/lib\\_rtr03.pdf](http://www.ramsar.org/pdf/lib/lib_rtr03.pdf)
- Groulx-Tellier, E. (2012). *Facteurs influençant l'adoption de bonnes pratiques agroenvironnementales par les producteurs de grandes cultures dans le bassin versant de la rivière Châteauguay* [essai de maîtrise, Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Qc, Canada]. <https://savoirs.usherbrooke.ca/handle/11143/7222>

- Guérin, J.-F. (2020). Sécheresse et canicule: la récolte de maïs menacée. Dans *TVA Nouvelles*. LCN.
- Guérin, J.-F. (2020, 24 septembre). Les producteurs du Québec manquent d'eau. *TVA Nouvelles*.  
<https://www.tvanouvelles.ca/2020/09/24/les-producteurs-du-quebec-manquent-deau>
- Gwin, S., Kentula, M. et Shaffer, P. (1999). Evaluating the Effects of Wetland Regulation Through Hydrogeomorphic Classification and Landscape Profiles. *Wetlands*, 19, 477-489.
- Hansson, A., Pedersen, E. et Weisner, S. E. B. (2012). Landowners' Incentives for Constructing Wetlands in an Agricultural Area in South Sweden. *Journal of Environmental Management*, 113, 271-278.
- Hansson, L.-A., Brönmark, C., Nilsson, P. A. et Åbjörnsson, K. (2005). Conflicting demands on wetland ecosystem services: nutrient retention, biodiversity or both? *Freshwater Biology*, 50(4), 705-714.
- He, J., Dupras, J. et G. Poder, T. (2017). The value of wetlands in Quebec : a comparison between contingent valuation and choice experiment. *Journal of Environmental Economics and Policy*, 6(1), 51-78.
- Hernandez, M., Charland, P., Nolet, J. et Arès, M. (2008). *Potentiel de séquestration du carbone par des pratiques agroforestières dans le bassin versant de la rivière l'Ormière au Québec*.  
<https://central.bac-lac.gc.ca/.item?id=A98-4-3-2007F&op=pdf&app=Library>
- Hoffmann, C. C. et Baattrup-Pedersen, A. (2007). Re-establishing freshwater wetlands in Denmark. *Ecological Engineering*, 30, 157-166.
- Hruby, null. (1999). Assessments of Wetland Functions : What They Are and What They Are Not. *Environmental Management*, 23(1), 75-85.
- Jack, B. K., Kousky, C. et Sims, K. R. E. (2008). Designing payments for ecosystem services : Lessons from previous experience with incentive-based mechanisms. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(28), 9465-9470.
- Johnson, P., Mock, D. L., McMillan, A., Driscoll, L. et Hruby, T. (2002). *Washington State Wetland Mitigation Evaluation Study* (n° 2).  
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download;jsessionid=51B61AB7C8F17D774C811983988126FC?doi=10.1.1.175.8424&rep=rep1&type=pdf>
- Joly, M., Primeau, S., Sager, M. et Bazoge, A. (2008). *Guide d'élaboration d'un plan de conservation des milieux humides*. <http://collections.banq.qc.ca/ark:/52327/1832292>
- Kanga, P. W. (2015). *Analyse de l'influence des programmes agroenvironnementaux sur l'adoption des haies brise-vent et des bandes riveraines par les agriculteurs : le cas de la MRC de Kamouraska* [mémoire de maîtrise], Université Laval, Québec, Qc, Canada.  
<https://corpus.ulaval.ca/jspui/bitstream/20.500.11794/26384/1/31718.pdf>
- Kauneckis, D. et York, A. M. (2009). An Empirical Evaluation of Private Landowner Participation in Voluntary Forest Conservation Programs. *Environmental Management*, 44(3), 468-484.

- Kaza, N. et BenDor, T. K. (2013). The land value impacts of wetland restoration. *Journal of Environmental Management*, 127, 289-299.
- Kellogg, C. H. et Bridgham, S. (2002). Colonization during early succession of restored freshwater marshes. *Canadian Journal of Botany*, 80, 176-185.
- King, C. et Bohen, C. (1995). *The Cost of Wetland Creation and Restoration*.  
<https://www.osti.gov/servlets/purl/91931>
- La Financière Agricole du Québec. (2021). *Bulletin Transac-TERRES 2020*. <https://www.fadq.qc.ca/salle-de-presse/bulletins-dinformation/bulletin-transac-terres/bulletin-transac-terres-2020/>
- Lachance, A., Houde, N. et Leclerc, F. (s.d.). Portail des milieux humides et hydriques au Québec : interventions courantes. <https://www.milieuxhumides.com/copie-de-intervenir-v2>
- Lafleur, G. et Allard, M.-A. (2006a). *Enquête sur la santé psychologique des producteurs agricoles du Québec* (Final). <https://crise.ca/wp-content/uploads/2019/11/lafleur-rapport-coop-2006.pdf>
- Lafleur, G. et Allard, M.-A. (2006b). Santé psychologique des familles agricoles au Québec.  
<https://www.inspq.qc.ca/jasp/sante-psychologique-des-familles-agricoles-au-quebec>
- Lamontagne, A. (2020, 23 octobre). Agir pour une agriculture durable : plan 2020-2030 [Communiqué de presse]. <https://www.quebec.ca/gouv/politiques-orientations/politique-bioalimentaire/agriculture-durable/>
- Larbi-Youcef, Y. (2017). *Les politiques agroenvironnementales au Québec : enjeux, perspectives et recommandations* [essai de maîtrise], Centre universitaire de formation en environnement et développement durable, Université de Sherbrooke.  
[https://savoirs.usherbrooke.ca/bitstream/handle/11143/10467/Larbi\\_Youcef\\_Yasmina\\_MEnv\\_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://savoirs.usherbrooke.ca/bitstream/handle/11143/10467/Larbi_Youcef_Yasmina_MEnv_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Lavoie, M.-È. (2016). *La protection des milieux humides et hydriques dans le cadre du régime d'autorisation environnementale du ministère du Développement Durable, de l'Environnement et de la lutte contre les Changements climatiques : le cas de la Montérégie* [mémoire de maîtrise]. Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Qc, Canada.
- Lemieux, J. (2020). *Les enjeux socio-environnementaux de la gestion intégrée de l'eau par bassin versant au Québec : le cas de la rivière Boyer* [mémoire de maîtrise], Université Laval, Québec, Qc, Canada. <https://corpus.ulaval.ca/jspui/bitstream/20.500.11794/66565/1/36010.pdf>
- Levac, dossier no 414368 CanLII 44512 (QC C.P.T.A.Q.) (2017).  
<https://www.canlii.org/fr/qc/qccptaq/doc/2017/2017canlii44512/2017canlii44512.html?resultIndex=1>
- Lillo, A., Matteau, J.-P., Kokulan, V. et Benalcazar, P. (2019). The Contribution of Wetlands Towards a Sustainable Agriculture in Canada. *SSRN Electronic Journal*.  
<https://www.ssrn.com/abstract=3484143>

- Limoge, B. (2009). Biodiversité, services écologiques et bien-être humain. *Le Naturaliste Canadien*, 133(2), 15-19.
- Lindahl, T. et Soderqvist, T. (2004). Building a Catchment-Based Environmental Programme: a Stakeholder Analysis of Wetland Creation in Scania, Sweden. *Regional Environmental Change*, 4(2-3).
- Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et favorisant une meilleure gouvernance de l'eau et des milieux associés [Loi sur l'eau]*, RLRQ, C-6.2, r. 4.
- Loi concernant la conservation des milieux humides et hydriques*, LQ 2017, c. 14.
- Loi sur la conservation du patrimoine naturel*, RLRQ, c. C-61.01.
- Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles*, RLRQ, C. P-41.1.
- Loi sur la qualité de l'environnement*, RLRQ, c. Q-2.
- Louis Robert. (2021). Louis Robert: l'agriculture sous influence. Dans *Tout le monde en parle*. Radio-Canada.
- Main, A. R., Headley, J. V., Peru, K. M., Michel, N. L., Cessna, A. J. et Morrissey, C. A. (2014). Widespread Use and Frequent Detection of Neonicotinoid Insecticides in Wetlands of Canada's Prairie Pothole Region. *PLoS ONE*, 9(3), 1-12.
- Marceau, G. (2021). Détresse dans nos campagnes [Reportage]. Dans *La semaine verte*. Radio-Canada.
- Marchand, P. P. et Masse, S. (2008). *Enjeux reliés au développement et à l'application de technologies de boisement et d'agroforesterie pour la production de biomasse énergétique : résultats des groupes de consultation rencontrés au Québec et dans les prairies* (n° Rapport d'information LAU-X-135). Ressources naturelles Canada, Service canadien des forêts, Centre de foresterie des Laurentides. [http://publications.gc.ca/collection\\_2009/nrcan/Fo113-3-135F.pdf](http://publications.gc.ca/collection_2009/nrcan/Fo113-3-135F.pdf)
- Marineau, K. et Higgins, K. (2018). Revue de littérature sur la sélection d'écosystèmes de référence aux fins de la restauration écologique [Document interne]. Rapport final présenté au Service canadien de la faune, Environnement et Changement climatique Canada.
- Mcleod, S. (2018). Maslow's Hierarchy of Needs. Simply psychology. <https://canadacollege.edu/dreamers/docs/Maslows-Hierarchy-of-Needs.pdf>
- Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec [MAPAQ]. (2015). Santé des sols, il n'y a pas de solution magique! <https://www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/Regions/centreduquebec/INPACQInfolettre/agroenvironnement/Pages/Santesolspasdesolutionmagique.aspx>
- Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec [MAPAQ]. (2016). Portrait de la relève agricole au Québec 2016. <https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn->



- contenu/adm/min/agriculture-pecheries-alimentation/agriculture/devenir-agriculteur/ED\_portrait\_releve\_agricole\_MAPAQ.pdf?1595448170
- Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec [MAPAQ]. (2018). Programme Prime-Vert : 2018-2023.  
<https://www.mapaq.gouv.qc.ca/SiteCollectionDocuments/Formulaires/ProgrammePrime-Vert2018-2023.pdf>
- Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec [MAPAQ]. (2020). Agir, pour une agriculture durable : plan 2020-2030. [https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/agriculture-pecheries-alimentation/publications-adm/dossier/plan\\_agriculture\\_durable/PL\\_agriculture\\_durable\\_MAPAQ.pdf?1603387733](https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/agriculture-pecheries-alimentation/publications-adm/dossier/plan_agriculture_durable/PL_agriculture_durable_MAPAQ.pdf?1603387733)
- Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques [MELCC]. (2017). *Analyse d'impact réglementaire du projet de loi concernant la conservation des milieux humides et hydriques*. <http://collections.banq.qc.ca/ark:/52327/3531062>
- Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques [MELCC]. (2019). *Programme de restauration et de création de milieux humides et hydriques : cadre normatif*. <http://collections.banq.qc.ca/ark:/52327/3749154>
- Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques [MELCC]. (2021). *Programme de restauration et de création de milieux humides et hydriques : appel de projets et instructions (volet 1 de l'aide financière)*. <https://www.environnement.gouv.qc.ca/programmes/prcmhh/A2V1-Appel-projets-instructions-volet-1.pdf>
- Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques [MELCC]. (s.d.). Aires protégées au Québec : les provinces naturelles. [http://www.environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/aires\\_protegees/provinces/partie4b.htm](http://www.environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/aires_protegees/provinces/partie4b.htm)
- Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques [MELCC], Environnement et Changement climatique Canada [ECCC] et Plan d'action Saint-Laurent. (2018). *Cartographie de l'occupation du sol des basses-terres du Saint-Laurent : rapport méthodologique*. [http://data.ec.gc.ca/data/sites/systems/land-cover-mapping-of-the-st.-lawrence-lowlands/PASL\\_Occupation\\_sol\\_Rapport\\_methodologique.pdf](http://data.ec.gc.ca/data/sites/systems/land-cover-mapping-of-the-st.-lawrence-lowlands/PASL_Occupation_sol_Rapport_methodologique.pdf)
- Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs [MFFP]. (2007). *Vers une démarche de gestion intégrée des ressources en milieu agricole : portrait et enjeux*. <https://mffp.gouv.qc.ca/faune/habitats-fauniques/pdf/gestion-agricole-portrait-enjeux.pdf>
- Ministry of Environment and Food of Denmark. (2017). *Overview of the Danish regulation of nutrients in agriculture & the Danish Nitrates Action Programme*. <https://eng.mst.dk/media/186211/overview-of-the-danish-regulation-of-nutrients-in-agriculture-the-danish-nitrates-action-programme.pdf>

- Mitchell, R. (2006). *Study on Identifying Rural Sociological Barriers to Adoption* (Final report). [https://auspace.athabascau.ca/bitstream/handle/2149/1077/Alberta\\_farm-study2006.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://auspace.athabascau.ca/bitstream/handle/2149/1077/Alberta_farm-study2006.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Mitsch, W. et Gosselink, J. (2000). The Value of Wetlands : Importance of Scale and Landscape Setting. *Ecological Economics*, 35(200), 25-33.
- Mockler, A., Casey, L., Bowles, M., Gillen, N. et Hansen, J. (1998). *Results of Monitoring King County Wetland and Stream Mitigations*. <https://www.aswm.org/states/mitigation/mockler98.pdf>
- Moreno, D., Pedrocchi, C., Comín, F. A., García, M. et Cabezas, A. (2007). Creating wetlands for the improvement of water quality and landscape restoration in semi-arid zones degraded by intensive agricultural use. *Ecological Engineering*, 30(2), 103-111.
- Moreno-Mateos, D. et Comin, F. A. (2010). Integrating objectives and scales for planning and implementing wetland restoration and creation in agricultural landscapes. *Journal of Environmental Management*, 91(11), 2087-2095.
- Moreno-Mateos, D., Power, M. E., Comín, F. A. et Yockteng, R. (2012). Structural and Functional Loss in Restored Wetland Ecosystems. *PLoS Biology*, 10(1), e1001247.
- Moser, K. F., Ahn, C. et Noe, G. B. (2009). The Influence of Microtopography on Soil Nutrients in Created Mitigation Wetlands. *Restoration Ecology*, 17(5), 641-651.
- Nebel, S., Brick, J., Lantz, V. A. et Trenholm, R. (2017). Which Factors Contribute to Environmental Behaviour of Landowners in Southwestern Ontario, Canada ? *Environmental Management*, 60(3), 454-463.
- Nissen, A. L. (2015). *Landowner Participation in Wetland Area Projects* [Thesis]. University of Copenhagen, Danemark.
- Organisme de bassin versant de la Yamaska [OBV]. (2015). *Plan directeur de l'eau*. [https://drive.google.com/file/d/0B6llpmejajCWFFBYUo3MnBZVTQ/view?usp=embed\\_facebook](https://drive.google.com/file/d/0B6llpmejajCWFFBYUo3MnBZVTQ/view?usp=embed_facebook)
- Parent, dossier no 420746 CanLII 37514 (QC C.P.T.A.Q.) (2019). <https://www.canlii.org/fr/qc/qccpta/doc/2019/2019canlii37514/2019canlii37514.html?resultIndex=2>
- Pellerin, S. et Poulin, M. (2013). *Analyse de la situation des milieux humides au Québec et recommandations à des fins de conservation et de gestion durable*. Ministère du développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs. [http://belsp.uqtr.ca/id/eprint/1135/1/Pellerin\\_2013\\_Analyse-situation-milieux-humides\\_A.pdf](http://belsp.uqtr.ca/id/eprint/1135/1/Pellerin_2013_Analyse-situation-milieux-humides_A.pdf)
- Piñeiro, V., Arias, J., Dürr, J., Elverdin, P., Ibáñez, A. M., Kinengyere, A., Opazo, C. M., Owoo, N., Page, J. R., Prager, S. D. et Torero, M. (2020). A scoping review on incentives for adoption of sustainable agricultural practices and their outcomes. *Nature Sustainability*, 3(10), 809-820.

- Piquet, A. (2009). *Guide pratique du travail collaboratif : théories, méthodes et outils au service de la collaboration*. [https://www.a-brest.net/IMG/pdf/Guide\\_pratique\\_du\\_travail\\_collaboratif.pdf](https://www.a-brest.net/IMG/pdf/Guide_pratique_du_travail_collaboratif.pdf)
- Plan d'action Saint-Laurent. (s.d.). Milieux d'intérêt écologique 2016-2021. [http://planstlaurent.qc.ca/fr/biodiversite/conservation\\_de\\_la\\_biodiversite\\_projets\\_2016\\_2021/milieux\\_dinteret\\_ecologique\\_2016\\_2021.html](http://planstlaurent.qc.ca/fr/biodiversite/conservation_de_la_biodiversite_projets_2016_2021/milieux_dinteret_ecologique_2016_2021.html)
- Plante, P.-M., Rivest, D., Vézina, A. et Vanasse, A. (2014). Root distribution of different mature tree species growing on contrasting textured soils in temperate windbreaks. *Plant and Soil*, 380, 429-439.
- Poulin, M., Pellerin, S., Cimon-Morin, J., Lavallée, S., Courchesne, G. et Tendland, Y. (2016). Inefficacy of Wetland Legislation for Conserving Quebec Wetlands as Revealed by Mapping of Recent Disturbances. *Wetlands Ecology and Management*, 24(6), 651-665.
- Radio-Canada. (2017, 18 juillet). Un printemps « désastreux » pour les agriculteurs de la région. *Radio-Canada*. <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1045993/printemps-desastreux-agriculteurs-mauricie-centre-quebec-inondation>
- Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques*, RLRQ, c. Q-2, r 9.1.
- Règlement sur l'encadrement d'activités en fonction de leur impact sur l'environnement*, RLRQ.
- Règlement sur les activités dans des milieux humides, hydriques et sensibles*, RLRQ.
- Règlement sur les exploitations agricoles*, RLRQ, c. Q-2, r 26.
- Reimer, A. P. et Prokopy, L. S. (2014). Farmer Participation in U.S. Farm Bill Conservation Programs. *Environmental Management*, 53(2), 318-332.
- Richer, N. (1995). *Étude des perceptions des agriculteurs du bassin versant de la rivière aux raisins concernant l'impact de l'agriculture sur la qualité de l'environnement de la région* [thèse de maîtrise], Université d'Ottawa, Ottawa, ON, Canada. <https://ruor.uottawa.ca/bitstream/10393/10264/1/MM04915.PDF>
- Rondeau, J. (2020, 7 juillet). Les agriculteurs prient pour de l'eau. *La Tribune*. <https://www.latribune.ca/actualites/estrie-et-regions/les-agriculteurs-prient-pour-de-leau-ca83f86a7eabe7242e4f55b418d72f29>
- Ruiz, J. (2014). Vers un modèle d'analyse des interactions agriculteur-paysage. Dans J. Ruiz et G. Domon (Dir.), *Agriculture et paysage : aménager autrement les territoires ruraux* (p. 55-74). Presses de l'Université de Montréal. <http://www.jstor.org/stable/j.ctv69t6tx.6>
- Ruiz, J. (2017). Co-construire des modèles collaboratifs pour la réhabilitation des agroécosystèmes, état d'avancement de la recherche. Trois-Rivières, UQTR. [https://oraprdnt.uqtr.quebec.ca/pls/public/docs/GSC1403/F1861126491\\_BilanCRSHmai2017.pdf](https://oraprdnt.uqtr.quebec.ca/pls/public/docs/GSC1403/F1861126491_BilanCRSHmai2017.pdf)

- Ruiz, J. et Domon, G. (2005). Les paysages de l'agriculture en mutation. Dans *Poullaouec-Gonidec, P., Domon, G. et S. Paquette (Éds.). Paysage en perspective* (p. 47-97). Presses de l'université de Montréal,. [https://www.agrireseau.net/agroforesterie/documents/ruiz\\_domon1.pdf](https://www.agrireseau.net/agroforesterie/documents/ruiz_domon1.pdf)
- Seabloom, E. W. et van der Valk, A. G. (2003). Plant diversity, composition, and invasion of restored and natural prairie pothole wetlands : Implications for restoration. *Wetlands*, 23(1), 1-12.
- Sheldon, D., Hruby, T., Johnson, P., Harper, K., McMillan, A., Granger, T., Stanley, S. et Stockdale, E. (2005). *Wetlands in Washington State : A synthesis of the Science*. <https://apps.ecology.wa.gov/publications/documents/0506006.pdf>
- Shultz, S. D. et Taff, S. J. (2004). Implicit Prices of Wetland Easements in Areas of Production Agriculture. *Land Economics*, 80(4), 501-512.
- Sierra, A. (2018). *Environnement et société : comprendre pour mieux agir [Document interne, fichier Word]*.
- Skagen, S. K., Melcher, C. P. et Haukos, D. A. (2008). Reducing sedimentation of depressionnal wetlands in agricultural landscapes. *Wetlands*, 28(3), 594-604.
- Statistique Canada. (2006). Le recensement de l'agriculture dénombre 30 675 fermes au Québec. <https://www150.statcan.gc.ca/n1/ca-ra2006/analysis-analyses/que-qc-fra.htm>
- Statistique Canada. (2010). Tableau 1 : écorégion des basses terres du Saint-Laurent. <https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/16-002-x/2010002/tbl/11285/tbl001-fra.htm>
- Statistique Canada. (2015). Statistiques sur les revenus des exploitants agricoles : analyse. <https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/21-206-x/2012000/part-partie1-fra.htm>
- Stefanik, K. C. et Mitsch, W. J. (2017). Vegetation productivity of planted and unplanted created riverine wetlands in years 15–17. *Ecological Engineering*, 108, 425-434.
- Strand, J. A. et Weisner, S. E. B. (2013). Effects of Wetland Construction on Nitrogen Transport and Species Richness in the Agricultural Landscape : Experiences from Sweden. *Ecological Engineering*, 56, 14-25.
- Thiere, G. (2009). *Biodiversity and Ecosystem Functioning in Created Agricultural Wetlands [Doctoral dissertation]*. Lund University, Lund, Sweden. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:240186/FULLTEXT01.pdf>
- Thiere, G., Milenkovski, S., Lindgren, P.-E., Sahlén, G., Berglund, O. et Weisner, S. E. B. (2009). Wetland creation in agricultural landscapes : Biodiversity benefits on local and regional scales. *Biological Conservation*, 142(5), 964-973.
- Trenholm, R., Haider, W., Lantz, V., Knowler, D. et Haegeli, P. (2017). Landowner preferences for wetlands conservation programs in two Southern Ontario watersheds. *Journal of Environmental Management*, 200, 6-21.

- Union des producteurs agricoles [UPA]. (2017). *Projet de loi numéro 132 : Loi concernant la conservation des milieux humides et hydriques (Mémoire)*. <https://www.upa.qc.ca/wp-content/uploads/filebase/fr/memoires/Memoire-PL-132-Milieux-humides-et-hydriques-2017-05-11.pdf>
- Union des producteurs agricoles [UPA]. (2018). *Projet de règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques (Mémoire)*. <https://www.upa.qc.ca/wp-content/uploads/filebase/fr/memoires/Memoire-UPA-Reglement-sur-la-compensation-pour-latteinte-aux-milieux-humides.pdf>
- Union des producteurs agricoles [UPA]. (2020a). Agriculture et forêt privée : pierre angulaire de la pérennité des régions. [https://consultations.finances.gouv.qc.ca/Consultprebudg/2020-2021/memoires/Consultations2021\\_UPA.pdf](https://consultations.finances.gouv.qc.ca/Consultprebudg/2020-2021/memoires/Consultations2021_UPA.pdf)
- Union des producteurs agricoles [UPA]. (2020b). Plan vert agricole 2019-2029. <https://www.upa.qc.ca/wp-content/uploads/filebase/fr/memoires/Document-principal-PLAN-VERT-VOLET-INNOVATION-janvier-2020.pdf>
- Union des producteurs agricoles [UPA]. (s.d.). L'agriculture en chiffre. <https://www.upa.qc.ca/fr/le-nombre-de-fermes-au-quebec/>
- United States Department of Agriculture. (2008). *Chapter 13 : Wetland Restoration, Enhancement, or Creation*. <https://pdhonline.com/courses/c707/USDA%20Wetland%20Creation%207313.pdf>
- Vaillancourt, J. (2020). La protection des milieux humides [Reportage]. Dans *Semaine Verte*. Radio-Canada.
- Vainio, A., Tienhaara, A., Haltia, E., Hyvönen, T., Pyysiäinen, J. et Pouta, E. (sous presse). The legitimacy of result-oriented and action-oriented agri-environmental schemes : A comparison of farmers' and citizens' perceptions. *Land Use Policy*. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104358>
- Verhoeven, J., Arheimer, B., Yin, C. et Hefting, M. (2006). Regional and global concerns over wetlands and water quality. *Trends in Ecology & Evolution*, 21(2), 96-103.
- Vickruck, J. L., Best, L. R., Gavin, M. P., Devries, J. H. et Galpern, P. (2019). Pothole wetlands provide reservoir habitat for native bees in prairie croplands. *Biological Conservation*, 232, 43-50.
- Villamayor-Tomas, S., Sagebiel, J. et Olschewski, R. (2019). Bringing the Neighbors in : a Choice Experiment on the Influence of Coordination and Social Norms on Farmers' Willingness to Accept Agro-Environmental Schemes across Europe. *Land Use Policy*, 84, 200-215.
- Weisner, S., Johannesson, K., Thiere, G., Svengren, H., Ehde, P. et Tonderski, K. (2016). National Large-Scale Wetland Creation in Agricultural Areas : Potential versus Realized Effects on Nutrient Transports. *Water*, 8(11), 544.
- Williams, L. D. et Ahn, C. (2015). Plant community development as affected by initial planting richness in created mesocosm wetlands. *Ecological Engineering*, 75, 33-40.

- Winikoff, S. G., Larkin, D. J., Meier, S. L. et Finlay, J. C. (2020). Vegetation trajectories of restored agricultural wetlands following sediment removal. *Restoration Ecology*, 28(3), 612-622.
- Winter, T. C. (1999). Relation of streams, lakes, and wetlands to groundwater flow systems. *Hydrogeology Journal*, 7(1), 28-45.
- Wood, S., Dupras, J., Bergevin, C. et Kermagoret, C. (2019). La valeur économique des écosystèmes naturels et agricoles de la Communauté métropolitaine de Québec et de la Table de concertation régionale pour la gestion intégrée du Saint-Laurent. Ouranos, Montréal, Qc.  
<https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/RapportCMQ2019.pdf>
- Yeboah, F. K., Lupi, F. et Kaplowitz, M. D. (2015). Agricultural landowners' willingness to participate in a filter strip program for watershed protection. *Land Use Policy*, 49, 75-85.
- Zhu, H., Guan, Z. et Wei, X. (2016). Factors Influencing Farmers' Willingness to Participate in Wetland Restoration : Evidence from China. *Sustainability*, 8(12), 1325.